

Bulletin
de la
**Société Royale de Botanique
de Belgique**

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF
fondée le 1^{er} Juin 1862.

TOME LXXXIII
FASCICULE III
Juillet 1951

*Publié avec l'aide de la Fondation Universitaire
et du Ministère de l'Instruction Publique.*

IMPRIMERIE
J. DUCULOT
GEMBOUX

Extrait des règlements des Prix décernés par la Société.

A. Prix François Crépin : Encouragement à l'étude de la Botanique, spécialement des questions se rapportant à la Flore Belge.

ART. 2. — Le montant approximatif des intérêts de la Fondation Crépin servira, de trois en trois ans, à récompenser des travaux botaniques ou à encourager des efforts sérieux.

ART. 3. — Le prix ne pourra être décerné qu'à des personnes, belges ou étrangères, faisant partie de la Société.

Monsieur C. Vanden Berghen a été lauréat de la 17^e période (1947-1949). La 18^e période est en cours.

B. Prix Léo Errera.

ART. 1. — La Société décernera tous les trois ans un prix de 1.000 francs à l'auteur ou aux auteurs, membres de la société, belges ou étrangers, du meilleur travail original d'anatomie, d'embryologie ou de physiologie végétales. Le prix pourra être partagé.

ART. 3. — Les travaux pourront être imprimés ou manuscrits. Les travaux manuscrits ainsi que les travaux imprimés dont la date de publication serait très rapprochée de la clôture d'une période triennale, devront être envoyés au secrétaire de la Société, sous pli recommandé, au plus tard le dernier jour de la dite période.

ART. 4. — Les travaux rédigés en français, allemand et anglais seront seuls examinés par le jury. Les manuscrits devront être dactylographiés ou écrits très lisiblement en caractères latins.

Dernier lauréat : Monsieur J. Lebrun pour la période 1947-1949.

C. Prix Emile De Wildeman.

Voir le règlement dans le présent fascicule.

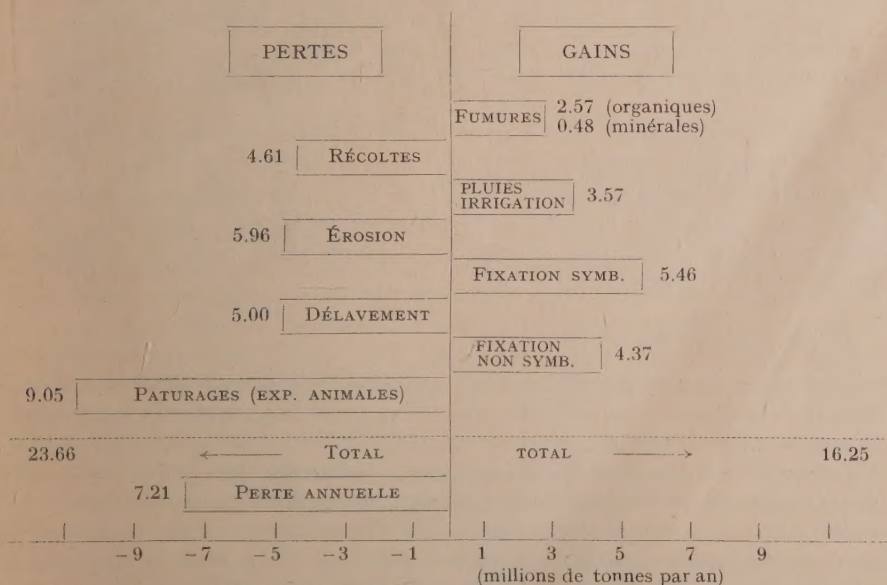
QUELQUES ASPECTS DU PROBLÈME DE LA FIXATION SYMBIOTIQUE D'AZOTE CHEZ LES LÉGUMINEUSES

par Ch. BONNIER.

Si l'effet améliorant des cultures de Légumineuses est connu depuis l'antiquité, c'est seulement en 1888 que BEIJERINCK (1) isole en culture pure la Bactérie des nodosités radiculaires et en 1891 que SCHLOESING et LAURENT dressent le premier bilan exact de la fixation d'azote. Depuis lors, les recherches se sont multipliées et étendues. Envisageons quelques aspects importants du problème.

Disons quelques mots d'abord de l'importance économique du phénomène de fixation symbiotique d'azote.

LIPMAN et CONYBEARE (2) en 1936 ont tenté d'établir le bilan de l'azote sur le territoire des États-Unis d'Amérique. Voici le graphique qu'ils proposent :



D'après LIPMAN et CONYBEARE (1936).

On voit, que d'après ces auteurs, le gain le plus important, 5,46 millions de tonnes, est dû à la fixation symbiotique.

Dans nos pays, on estime entre 200 et 400 kilogs, la quantité d'azote de l'air fixée, par hectare et par an, par une bonne culture de Légumineuses.

* * *

La bactérie des nodosités radiculaires, appelée autrefois *Bacillus radicola*, appartient à la famille des *Rhizobiacées* de CONN, famille qui groupe des bâtonnets aérobies, gram-négatifs, dépourvus d'endospores.

Trois genres sont à considérer :

- I. *Rhizobium* de FRANCK, qui comprend les bactéries de la fixation symbiotique,
- II. *Agrobacterium* de CONN, pathogènes pour les plantes, comme *A. tumefaciens*, agent du « crown-gall »,
non pathogènes, comme *A. radiobacter*, sur lequel nous reviendrons plus loin.
- III. *Chromobacterium* de BERGONZINI, dont le *Bacillus violaceus*.

Selon BERGEY (3), il y a six espèces de *Rhizobium* :

- Rhizobium leguminosarum* de FRANCK, sur *Lathyrus*, *Pisum*, *Vicia*, *Lens*.
- Rhizobium phaseoli* de DANGEARD, sur *Phaseolus vulgaris* et *Phaseolus multiflorus*.
- Rhizobium trifolii* de DANGEARD, sur *Trifolium sp.*
- Rhizobium lupini* de SCHROETER, sur *Lupinus sp.* et *Ornithopus sativus*.
- Rhizobium japonicum* de KIRCHNER, sur *Soja hispida*.
- Rhizobium meliloti* de DANGEARD, sur *Melilotus*, *Medicago* et *Trigonella*.

Le problème de la spécificité d'hôte est tellement délicat et a donné lieu à tellement de discussions qu'il semble hasardeux de vouloir établir une classification du genre *Rhizobium* basée sur la spécificité d'hôte. La liste d'espèces indiquée ci-dessus, n'est donc donnée qu'à titre indicatif, pour permettre de situer le *Rhizobium* dans le vaste monde bactérien. Nous reviendrons d'ailleurs plus loin sur ce problème en parlant de la spécificité.

La formation du nodule.

Dans le cas d'un sol normal, pourvu en bactéries fixatrices, le *Rhizobium* abonde dans la rhizosphère. (Ce terme utilisé pour la première fois par HILTNER (4), désigne la portion du sol où les microorganismes subissent l'action des racines des plantes).

Lorsqu'une semence de Légumineuse germe, la bactérie des nodosités est attirée dans la région où se développent les poils radiculaires. Bien que la chose soit en fait encore peu connue, il n'y a aucun doute que certaines excréments radiculaires exercent un chimiotaxisme positif sur la bactérie symbiotique. C'est ainsi que STARKEY (5) a pu trouver 50 fois autant de bactéries au contact des racines que dans un sol voisin. On a pu observer une croissance meilleure du *Rhizobium* du Trèfle dans des

milieux de culture additionnés de produits d'excrétion de plantules de trois semaines (LUDWIG et ALLISON, 1935) (6). THORNTON (7) a montré que l'infection des racines de jeunes luzernes est facilitée par la présence de plantes plus âgées à proximité immédiate.

Quelle est la nature des produits excrétés ? Sont-ce des hydrates de carbone, des produits azotés ou des facteurs de croissance ? On ne peut répondre avec précision à cette question. Le phénomène n'est d'ailleurs pas limité aux Légumineuses ; certains microbiologistes du sol estiment que chaque plante se choisit une population microbienne spécifique, qui vit dans une espèce de symbiose avec elle. ISAKOVA (8) lavait les racines de diverses espèces pour obtenir ce qu'il appelle leur bactériorhize spécifique, qui stimule la germination des semences. Ceci serait à rapprocher, peut-être, de la question des mycorrhizes spécifiques.

Quoi qu'il en soit, la première réaction du complexe hôte-bactérie dans la symbiose bactérienne est une réponse de la bactérie à un produit de la plante-hôte (9). Lors d'une étape suivante, c'est la plante qui réagit sous la forme d'une déformation, d'un « curling » du poil radiculaire. Ce recourbement serait dû à la sécrétion par la bactérie d'une hormone de croissance, de l'acide indol-3-acétique selon certains auteurs.

Cette action de la bactérie sur les racines de la plante-hôte peut d'ailleurs se manifester de différentes façons. Avec P. MANIL (10), nous avons pu mettre en évidence l'action radicigène, sur les plantules de Luzerne, d'une souche de *Rhizobium* non spécifique, isolée du Soja. Nous avons constaté que les plantes de Luzerne, inoculées d'une souche de *Rhizobium* du Soja, en cultures aseptiques, présentaient un développement radiculaire beaucoup plus marqué que celui des plantes-témoins. Des essais ultérieurs (11) ont montré que non seulement la culture vivante de *Rhizobium*, mais encore la culture bouillie et le filtrat sur bougie, provoquaient l'élongation radiculaire.

Ceci constitue un nouvel exemple des interactions plantes-microbes qui, au sein de la rhizosphère, sont plus variées qu'on ne le croit généralement. L'utilité des recherches dirigées dans ce sens est évidente ; s'il était besoin de s'en convaincre, il suffirait de rappeler que c'est au cours de travaux similaires que NUTMAN, THORNTON et QUASTEL (12) ont découvert l'action, hautement et spécifiquement toxique, du 2-4-D.

Comment la bactérie des nodosités radiculaires pénètre-t-elle dans la racine ? Du fait que la présence d'une cytase n'a pu être décelée dans la bactérie et parce que le nombre de poils infectés est très petit, l'hypothèse du hasard a toujours paru raisonnable (WILSON) (9).

Une fois la traînée d'infection à l'intérieur de la racine, comment se fait l'invasion des cellules ? Au cours d'une étude cytologique des nodules du Trèfle rouge, WIFF et COOPER (13) ont noté que des cellules infectées du nodule possèdent 28 (4n) chromosomes au lieu du nombre diploïde habituel, 14. Cette observation a été confirmée par l'examen de 31 espèces. A la suite de ces observations, des espèces chez lesquelles la polyploidie est naturelle ou induite, ont été inoculées au moyen du *Rhizobium* spécifique. On a constaté que dans ce cas, les cellules du nodule avaient deux

fois autant de chromosomes que les cellules somatiques normales, de la pointe des racines par exemple. Ainsi, le nombre de base dans le genre *Medicago* est 8 ($2n = 16$). Les cellules d'une espèce de *Medicago* à $2n = 16$ contenaient 32 ($4n$) chromosomes. *Medicago sativa* L. est un tétraploïde naturel ; les cellules normales ont 32 ($4n$) chromosomes. Dans les cellules infectées de cette espèce, on trouve 64 ($8n$) chromosomes. Lorsqu'un octoploïde, produit artificiellement, était inoculé, le nombre de chromosomes dans le nodule était de 128 ($16n$) chromosomes. Ce rapport défini et constant de 2/1 dans le nombre de chromosomes des cellules infectées et non infectées suggère que le doublement serait associé à l'invasion de la cellule par la bactérie. Il semblait normal de penser que la bactérie secrète un produit qui provoque la polyploïdie. En 1940 cependant, WIPF et COOPER (14) trouvèrent au cours d'examen de cellules de racines, quelques cellules pourvues d'un nombre double de chromosomes, sans que la plante soit infectée de *Rhizobium*. Ils prétendent donc que dans la plante, il y aurait normalement l'une ou l'autre cellule naturellement disommatique : ces cellules seules seraient envahies par le *Rhizobium*. Cette hypothèse expliquerait très bien qu'il y a très peu de nodules formés en comparaison du grand nombre de poils infectés.

Bref, il y a là un aspect très intéressant de la question à étudier. Signalons d'ailleurs que le même phénomène a été décelé dans des cellules de tumeurs végétales ou animales (9).

La question de savoir si les nodules sont ou non des racines latérales a toujours été controversée. En 1948, parut à ce sujet un important travail de NUTMAN (15). Utilisant comme matériel plante, la descendance de plantes choisies pour leur capacité, faible ou élevée, de former des nodules, l'auteur arrive, entr'autres, aux conclusions suivantes :

1^o Le degré de formation des nodules et des racines latérales est déterminé par les mêmes facteurs héréditaires.

2^o Que ce soit avec des races bactériennes « effectives » ou « ineffectives », la vitesse de nodulation est plus élevée au début et décroît par la suite. (On entend par races « ineffectives », des races qui ont perdu leur pouvoir de fixer l'azote de l'air. Ces races forment encore des nodosités, mais vivent en vrais parasites, sans bénéfice pour la plante).

3^o Des plantules inoculées au moyen de races « effectives » ou « ineffectives » ont, au début, moins de racines latérales que les plantes correspondantes, non inoculées.

De ces constatations, il résulte pour NUTMAN que les racines latérales et les nodules sont physiologiquement homologues et que l'infection par les bactéries peut seulement se faire à des endroits prédéterminés sur les racines, aux points où prennent naissance les racines latérales.

La substance qui provoque la division cellulaire rapide qui donne naissance au nodule serait, selon THIMANN (16) de l'acide indol-3-acétique. Cette auxine diffuserait dans le péri-cycle où elle stimulerait la croissance et la division ; une production ultérieure d'auxine inhiberait l'élongation de cette racine latérale pour provoquer

la formation d'une masse parenchymateuse informe, résultat de l'inhibition du développement en long de la racine latérale. A l'appui de ces vues, on peut signaler :

1° Que les nodules contiennent certainement de l'auxine, non seulement dans leur moitié apicale, méristématique, mais aussi dans leur portion basale, tissu initialement infecté.

2° L'application locale d'auxine à de jeunes racines latérales peut, à certaines doses, inhiber leur développement en long et provoquer un gonflement qui peut être comparé à un nodule.

3° Le *Rhizobium*, cultivé en milieu contenant du tryptophane produit de l'acide indol-3-acétique.

Après ces quelques considérations sur la formation du nodule, envisageons le problème de la spécificité d'hôte, qui constitue un des chapitres les plus intéressants de la question de la fixation symbiotique d'azote chez les Légumineuses.

En 1903 déjà, HILTNER et STÖRMER proposent la distinction des différents *Rhizobium* en deux groupes :

Bact. radicola sur Pois, Vesce, Gesce, Haricot, Trèfle etc...

et *Bact. beyerincki* sur Lupin, Serradelle, Glycine, etc...

La différenciation faite par ces auteurs est basée sur les caractères des cultures.

En 1921, ZIPFEL distingue six groupes différents : 1° Lupin, 2° Trèfle, 3° Luzerne, 4° Pois, 5° Fèverolles, 6° Haricot, chacun de ces groupes présentant des réactions d'agglutination spécifiques.

Utilisant la même méthode de différenciation, KLINNER et KRUGER distinguent neuf groupes.

De nombreuses autres classifications furent encore proposées, celle de BURRIL et HANSEN, de LÖHNIS et HANSEN, de BERGEY, notamment.

FRED, BALDWIN et MCCOY en 1932 (17) publièrent une liste de 16 groupes de plantes, chacun de ces groupes étant constitué d'espèces végétales susceptibles d'inoculations croisées.

En 1944, 32 groupes ont été proposés.

Dès 1939 cependant, J. K. WILSON (18) de la Cornell University émit l'idée que cette répartition en groupes était sujette à caution. Pour différencier les races, l'auteur utilisa la méthode rigoureuse des inoculations croisées. Un grand nombre d'espèces de Légumineuses étaient inoculées au moyen de bactéries isolées d'autres espèces. Pour éviter toute contamination accidentelle, les plantes étaient cultivées dans des conditions de sévère aseptie. Des récipients en verre, bouchés à l'ouate et contenant du sable arrosé d'une solution nutritive étaient soigneusement stérilisés. Avant d'être introduites dans les vases de culture, les semences étaient soigneusement désinfectées et les jeunes plantules étaient ensuite inoculées aseptiquement au moyen de cultures pures des différentes souches à l'essai.

Les résultats de ces travaux de grande envergure sont tout entiers résumés dans les tableaux qui furent publiés par J. K. WILSON.

Nous pouvons y constater par exemple que la Luzerne eut ses racines colonisées par des souches de *Rhizobium* originaires de nombreux genres de Légumineuses, parmi lesquels :

Albizzia, *Amorpha*, *Amphicarpa*, *Apios*, *Baptisia*, *Curagana*, *Cassia*, *Crotalaria*, *Dalea*, *Desmodium*, *Glycine*, *Lens*, *Lupinus*, *Medicago*, *Onobrychis*, *Phaseolus*, *Robinia*, *Sesbania*, *Spartium*, *Strophostyles*, *Swainsonia*, *Thermopsis*, *Trifolium*, *Vicia*, *Vigna*, etc...

Trifolium pratense est moins facilement colonisé par contre, bien que des souches provenant de *Lupin*, *Medicago*, *Vicia*, et d'autres soient actives.

Sur *Robinia pseudoacacia*, seules les souches originaires de *Swainsonia* et d'*Onobrychis* étaient inactives.

Des souches de *Rhizobium* isolées de *Lupin*, de *Lothier*, de *Luzerne*, de *Trèfle* colonisaient les racines de *Phaseolus vulgaris*.

Nous pourrions multiplier ces quelques exemples ; le travail de J. K. WILSON s'est étendu à des centaines d'espèces ; dans la majorité des cas, l'auteur a constaté que la spécificité du *Rhizobium* était loin d'être aussi étroite qu'on ne le prétendait généralement. Dans une publication au titre évocateur, « Over five hundred reasons for abandoning the cross inoculation groups of the Legumes », WILSON (19), en 1944, propose l'abandon des différents groupes de *Rhizobium* établis suivant le résultat des inoculations croisées. Il démontre en effet que des races de *Rhizobium*, classées dans des groupes différents, peuvent provoquer la nodulation chez une même espèce de Légumineuse. De plus, la réciprocité de l'inoculation croisée est souvent en défaut.

Ainsi 4 souches sur 11 isolées de *Vicia faba* sont inactives sur *Soja hispida* tandis que 32 souches isolées de *Soja* provoquent la nodulation sur *Féverolles*. Une souche isolée de *Amorpha fruticosa* ne donne rien sur *Vicia villosa* alors que la souche isolée de *Vicia* donne des nodosités sur *Amorpha*.

On le voit, la notion de spécificité, telle qu'on la concevait à la suite d'inoculations croisées, réalisées avec des souches peu nombreuses, ne résiste pas à des essais en grand où de très nombreuses espèces de Légumineuses sont mises en présence de souches très diverses de *Rhizobium*.

Comme le rappelle J. K. WILSON lui-même, ces travaux constituent une éclatante confirmation des essais entrepris dès 1891 par Émile LAURENT de Gembloux (20) qui montra que des plantes de pois pouvaient avoir leurs racines colonisées par des bactéries isolées de plus de 30 espèces différentes de Légumineuses.

Signalons ici une observation faite à Gembloux, cette année et qui nous semble d'un certain intérêt. En 1948, nous avons semé au jardin botanique de l'Institut Agronomique, une collection de Légumineuses. Il s'agissait de parcelles très régulières de 3 mètres carrés séparées par des intervalles de 0,5 mètre. Les Légumineuses suivantes avaient été semées :

| | | |
|-----------|-----------------|----------|
| Pois, | Trèfle violet, | Lothier, |
| Haricot, | Trèfle rampant, | Melilot, |
| Fèverole, | Trèfle hyride, | Vesce, |
| Lupin, | Lupuline, | Gesce, |
| Soja, | Sainfoin, | Luzerne. |

En 1948, toutes les espèces, sauf le Soja, formèrent des nodosités (21), Par la suite, nous avons pensé qu'il serait peut-être intéressant de semer chaque année du Soja en cet endroit. Du Soja fut semé sur toute la parcelle en 1949. Aucune plante n'avait ses racines colonisées par le *Rhizobium*. En 1950, du Soja fut de nouveau semé sur la même parcelle. Après six semaines de végétation, nous avons pu constater avec un certain étonnement l'apparition de quelques nodosités, (2 ou 3) par plante, là seulement où le Soja avait été semé en 1948, parmi les autres espèces de la collection, c'est-à-dire là où il revenait sur lui-même pour la troisième fois (22).

Par contre aucune nodosité n'est apparue sur les plantes de Soja voisines qui se succédaient à elles-mêmes pour la seconde fois seulement, à l'endroit où se trouvaient d'autres espèces de Légumineuses en 1948.

Logiquement, il semble bien qu'il s'agit là d'un phénomène d'adaptation. Le *Rhizobium* pourrait dans le sol s'adapter à différentes espèces de Légumineuses. Selon quel mécanisme ? Il est trop tôt encore pour répondre à cette question actuellement à l'étude et dont l'intérêt est indiscutable.

* * *

Il ne suffit pas qu'une souche déterminée de *Rhizobium* provoque l'apparition de nodules sur les racines d'une espèce donnée de Légumineuse. Il faut encore que cette souche, soit « effective » c'est-à-dire intéressante au point de vue fixation. En 1922 déjà, FRED et BRYAN (25) faisaient la différence entre « bonnes et mauvaises » souches, ces dernières étant souvent parasites, en quelque sorte, sur la plante.

En 1948, avec P. MANIL (21) nous avons isolé 26 souches de *Rhizobium* à partir de 75 lots de plantes prélevées un peu partout en Belgique.

Nous avons pu conclure que 25 % environ des lots reçus étaient défectueux. Cette déficience devait être due le plus souvent, à l'inefficacité des souches de *Rhizobium*. Les races ainsi isolées ont été inoculées à des plantules de Luzerne cultivées aseptiquement en milieux dépourvus d'azote. Après un mois de végétation déjà, l'état de développement de la plante, la couleur plus ou moins verte des feuilles, la comparaison facile avec des tubes témoins non inoculés, autorisaient un premier jugement sur la valeur de ces différentes souches. L'aspect des nodosités, leur nombre, leur couleur surtout constituaient d'ailleurs des critères simples de la valeur d'une souche, au point de vue fixation.

Or, des 20 souches inoculées, 3 n'ont donné aucune nodosité, 5 souches laissaient voir des nodosités peu intéressantes, très petites ou jaunâtres, du type des nodosités provoquées par des souches « ineffectives », très peu intéressantes. 11 souches don-

naient satisfaction, c'est-à-dire que les plantes inoculées se développaient très bien et ne présentaient aucun symptôme de carence en azote.

On est loin de l'affirmation, commune autrefois, selon laquelle la présence de nodosités sur les Légumineuses était une preuve suffisante que le sol ne devrait pas être inoculé au moyen de bactéries spécifiques.

Signalons que THORNTON et ses collaborateurs, au cours d'une vaste enquête réalisée en Grande-Bretagne sur la valeur des souches de *Rhizobium* spécifiques du Trèfle, ont montré que les sols de montagne sont plus peuplés de races « ineffectives » que les sols des régions du Sud, du Centre et de l'Est de l'Angleterre. Il n'existe cependant pas de relation précise, semble-t-il, entre « l'effectivité » des souches et le type de sol.

* * *

Un aspect fort important encore du problème de la symbiose Légumineuse-*Rhizobium* est celui de la « compétition » des souches. Que se passe-t-il dans un sol si deux ou plusieurs souches spécifiques de valeurs inégales sont présentes ?

H. NICOL et H. G. THORNTON (24) ont montré qu'il y avait dans le cas de la présence de plusieurs souches, dominance nette de l'une d'entre elles ; cette souche dominante se caractérise, dans la zone qui entoure les racines, par une multiplication beaucoup plus rapide que celle des souches avec lesquelles elle entre en compétition.

Les souches les meilleures n'étant pas toujours, loin s'en faut, les souches dominantes dans une compétition du genre, on peut ainsi comprendre les échecs si souvent constatés dans l'inoculation des graines de Légumineuses par une souche bactérienne non suffisamment étudiée.

Pratiquement, si l'on veut inoculer les graines de Légumineuses, destinées à la grande culture, il ne suffit donc pas de disposer d'une race très active au point de vue fixation. En effet, on sait que dans les pays de vieille culture intensive comme le nôtre, la majorité des sols contient des souches autochtones, intéressantes ou non. Si ces souches, présentes naturellement dans le sol, envahissent les racines de préférence à la souche inoculée, il est bien évident que l'inoculation constitue une opération inutile. Une race très active, pour être utilisée, doit donc être de valeur « compétitive » élevée. Pour obtenir de telles souches, voici comment pratiquement on procède. La Légumineuse à l'étude est semée, soit en vases de végétation garnis de terre non stérilisée, soit en petites parcelles en plein champ. Ces essais sont soigneusement établis, avec répétitions, de façon à pouvoir en tirer des conclusions statistiquement valables. La moitié des vases ou des parcelles sont inoculés au moyen d'une souche très active au point de vue fixation, dont on veut déterminer la valeur « compétitive ». Au moment de la floraison par exemple, un certain nombre de plantes, avec racines, sont prélevées dans chaque vase ou parcelle. Des isollements sont effectués à partir des nodosités. Au moyen de tests sérologiques, il est relativement facile d'identifier la race isolée. Pour cela, il s'agit de disposer de sérums satisfaisants, donnant une agglutination spécifique avec les souches à l'étude. Si la souche qui a

servi à l'inoculation est de valeur « compétitive » élevée, elle sera retrouvée très souvent dans les nodules formés. (75 % des cas, par exemple).

Ces tests d'identification, très délicats on s'en doute, ont été utilisés notamment par J. VINCENT (25) et par KLECZKOWSKI et THORNTON (26). A la suite de ces travaux, on s'est aperçu que de divers nodules d'une même Légumineuse, on pouvait isoler des bactéries sérologiquement différentes. Inversement, on a pu trouver une parenté ou identité sérologique entre cultures isolées de plantes d'espèces différentes. Il apparaît dès lors que le terme espèce, utilisé pour qualifier différents *Rhizobium*, apparaît à tout le moins, d'application discutable.

Nous avons utilisé ces techniques, lors de travaux sur Luzerne (27). Nous nous sommes servis de 3 souches de *Rhizobium*, spécifiques de la luzerne, choisies parmi beaucoup d'autres pour leur pouvoir fixateur élevé. Il s'agissait des races indexées par nous :

S. 10, S. 20, S. 22.

Une souche de Trèfle également, S. 50, fut étudiée à ce point de vue. Nous avons de plus examiné le comportement d'un *Agrobacterium radiobacter*, isolé à Gembloux et très voisin du *Rhizobium*.

A partir de cultures de 48 heures sur mannite gélosée à l'eau de levure, des suspensions à 500.000.000 de cellules par cc. étaient réalisées.

L'inoculation au lapin se faisait 4 jours consécutifs à raison de 1, 2, 3 et 3, 5 cc. La saignée se faisait 14 à 15 jours après la première inoculation. Le serum était dilué à 50 % au moyen de glycérine.

Les tests d'agglutinations croisées ont montré qu'il existait 3 groupes distincts, parmi ces 5 souches à l'étude :

1^o S. 22, souche de la Luzerne

2^o S. 50, souche du Trèfle.

3^o S. 10, S. 20 souches de la Luzerne et *Agrobacterium radiobacter*.

Par le fait d'un heureux hasard, la souche S. 22 était précisément la meilleure au point de vue fixation d'azote. Sa spécificité sérologique nous permettait donc de la retrouver assez facilement parmi d'autres races. Chose intéressante à noter : La souche à l'étude d'*Agrobacterium radiobacter* est très voisine sérologiquement de *Rhizobium* typiques. La seule différence que nous ayons jamais constatée entre ce *radiobacter* et des *Rhizobium* typiques était physiologique et consistait dans le fait que cette espèce ne pouvait coloniser les racines de Légumineuses. Comme en plus, nous ne pouvions la distinguer sérologiquement de certains *Rhizobium*, en quoi diffère-t-elle alors d'une souche de *Rhizobium* qui a perdu son pouvoir de symbiose ? Ceci montre bien la complexité de ces questions.

Quoi qu'il en soit, en possession d'un serum spécifique de S. 22, nous avons recherché la fréquence de S. 22 dans les nodules de plantes de Luzerne inoculées de cette souche, et cela pour différents sols, tous bien pourvus en races autochtones.

Voici le résultat de ces observations :

| | | % de S. 22 retrouvés. | % de <i>Rhizobium</i> autochtones |
|-----------|----------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Terre I | inoculée : | 79 % | 21 % |
| | non inoculée : | 28 % | 72 % |
| Terre II | inoculée : | 23 % | 77 % |
| | non inoculée : | 25 % | 75 % |
| Terre III | inoculée : | 66 % | 34 % |
| | non inoculée : | 42 % | 58 % |
| Terre IV | inoculée : | 75 % | 25 % |
| | non inoculée : | 0 % | 100 % |

Dans le cas où les témoins réagissent avec le serum S. 22, il n'est pas certain que ce soit la souche S. 22 elle-même, car nous n'avons pas testé l'antigène total.

On s'en rend compte, la valeur « compétitive » d'une souche déterminée peut varier dans de larges proportions suivant l'origine du sol où la Luzerne est cultivée.

* * *

Les trois aspects de la question, revus ci-dessus, spécificité du *Rhizobium*, « efficacité » de la race, et valeur « compétitive », constituent les critères essentiels de l'étude d'une souche déterminée de *Rhizobium*.

Toute race, sélectionnée pour la pratique agricole doit être pourvue de ces trois qualités indispensables. L'inoculation des semences destinées à la grande culture est absolument inutile si la souche utilisée ne possède pas, à la fois, ces trois qualités. Il ne suffit pas que la race inoculée soit susceptible de former des nodosités sur une Légumineuse donnée. Il ne suffit pas non plus qu'en outre, cette race soit très active au point de vue fixation. Il faut encore, tout particulièrement dans nos pays, où les sols sont généralement bien pourvus de souches autochtones, que cette souche colonise les racines de préférence aux souches indigènes, c'est-à-dire qu'elle l'emporte victorieusement sur ces dernières. A ces trois conditions seulement, l'inoculation peut être utile.

* * *

Des précisions d'ordre technique et économique sortent peut-être du cadre de cet exposé, bien qu'ici, science pure et science appliquée soient intimement liées. Néanmoins, donnons l'essentiel de nos essais pratiques des deux dernières années. En 1949 et 1950, quatre champs d'essais, ordonnés suivant la méthode expérimentale, ont été établis en Belgique :

en Ardenne, à Carlsbourg,
deux en Condroz, à Ciney et à Nandrin,
en Hesbaye, à Gembloux.

Il s'agissait dans chaque cas de la répétition, 4, 5 6 et jusqu'à 10 fois, selon les possibilités, de 2 parcelles de Luzerne de 1 are, l'une ensemencée de graines préalablement inoculées et l'autre de graines non inoculées. A l'examen des parcelles de Carlsbourg, une première constatation apparaît clairement : l'absence complète de *Rhizobium* spécifique de la Luzerne. Cette constatation infirme l'opinion habituelle, suivant laquelle les pays de vieille culture intensive comme le nôtre, sont bien pourvus de souches autochtones de *Rhizobium*. Nous avons pu constater, en outre, que, sans inoculation préalable, l'établissement d'une luzernière est impossible dans les conditions de l'expérience. Après quelques mois de végétation en effet, les parcelles non inoculées étaient réduites à un état tel qu'aucune récolte n'était possible. Les plantules de Luzerne, jaunâtres et à peine développées, étaient condamnées à disparaître, dans un avenir très rapproché. Le fait est d'autant plus curieux que la culture précédente était constituée de Trèfle et que de plus, 15 unités d'azote ont été épandues. Ce n'est d'ailleurs pas la première fois que nous constatons que, pour les Légumineuses, l'azote de fixation symbiotique semble beaucoup plus actif que l'azote de fumure. L'azote de fixation est fourni à la plante au fur et à mesure de ses besoins, en quantités nécessaires et suffisantes et il semble bien que la fixation est d'autant plus active que les besoins de la plante sont grands.

Nos essais de culture en tubes stériles, au laboratoire, nous ont également montré que, s'il est possible de cultiver de la Luzerne en absence de *Rhizobium*, jamais cependant il n'est possible d'obtenir une plante aussi bien développée, aussi saine, qu'avec inoculation.

Nous concluons donc par l'échec pratique de la Luzerne non inoculée, dans les conditions de notre champ de Carlsbourg.

On peut objecter ici que l'Ardenne n'est pas une région à Luzerne. Nous répondons que la Luzerne n'est pas cultivée en Ardenne, parce que, de l'avis des cultivateurs de la région, elle n'y réussit que très rarement. Nous croyons que l'utilisation de variétés résistantes au froid — il en existe d'excellentes, sélectionnées en Suède notamment — et la pratique de l'inoculation préalable des graines, donneraient d'excellents résultats.

A propos de nos champs du Condroz, signalons qu'à Ciney, le sol des parcelles était bien pourvu en *Rhizobium* spécifique de la Luzerne. Les parcelles non inoculées étaient constituées de plantes saines, bien pourvues de nodosités. Quant au pouvoir fixateur de ces souches indigènes, comparé à celui de la souche inoculée, nous n'avons pu le mettre en évidence, en raison des dégâts considérables causés par les campagnols, dégâts qui nous ont interdit toute pesée de récolte. Par contre à Nandrin, la situation semble analogue à celle de Carlsbourg. Les parcelles non inoculées sont nettement déficientes et d'une teinte jaunâtre qui semble indiquer une carence en azote.

Les chiffres suivants se passent d'ailleurs de commentaires :

La variété Palatinat a donné en moyenne, lors des pesées de la première coupe de cette année, 46 kilogs dans les parcelles non inoculées pour 92 dans les parcelles inoculées.

La variété Grand-Ducale, a donné 64 kilogs dans les parcelles témoins pour 115 dans les parcelles inoculées.

Une variété dite « Indigène » a donné 90 kilogs dans les parcelles non inoculées pour 140 dans les parcelles inoculées.

La variété « Du Puits » a donné 66 kilogs dans les parcelles témoins, pour 115 dans les parcelles inoculées.

Quant aux résultats du champ expérimental de Gembloux, en Hesbaye, nous les considérons jusqu'à présent comme négatifs. Durant la période de végétation en effet, les plantes avaient à tout moment, un aspect identique. Toutes les plantes, qu'elles soient originaires de parcelles inoculées ou non inoculées, présentent des nodosités bien rouges, en nombre suffisant, typiquement fixatrices.

Les pesées de récolte ont donné les résultats suivants :

| | |
|-----------------------------------|----------------|
| Moyenne des parcelles-témoins : | 104,75 kilogs. |
| Moyenne des parcelles inoculées : | 105,6 kilogs |

On s'en rend compte, aucune conclusion ne peut être tirée de ces résultats.

Ajoutons toutefois que le poids des récoltes n'est pas le seul critère à envisager. A titre d'exemple, voici les résultats d'analyse de la teneur en azote d'échantillons provenant du champ expérimental de Carlsbourg.

| | |
|-------------------------------------|---------|
| Moyenne des parcelles non inoculées | 2,735 % |
| Moyenne des parcelles inoculées | 3,37 % |

Soit une augmentation, pour les parcelles inoculées de l'ordre de 25 %.

* * *

A la suite de ces observations et d'autres encore qu'il serait trop long de rapporter ici, nous pouvons donc affirmer qu'il existe en Belgique :

1^o des terres où il n'existe aucune souche de *Rhizobium* spécifique de la Luzerne. (Essais de Carlsbourg, de Nandrin).

2^o des terres où les souches autochtones ont disparu, du fait d'une humidité trop grande par exemple.

3^o des terres où des souches autochtones actives existent. (Gembloux, Ciney).

Dans tous les cas l'inoculation des graines de Luzerne, lors du semis, est à préconiser.

L'utilité de cette opération est évidente pour les deux premiers cas. Puisque d'autre part, nous disposons de souches de haute valeur fixatrice, en même temps que de valeur « compétitive » élevée, les luzernières, créées sur des terres du type 3, peuvent bénéficier de l'opération.

Il est bien évident que ces faits ne sont pas limités aux cultures de Luzerne. Les principes sont les mêmes pour toutes les Légumineuses bien que présentant des modalités sur lesquelles il serait trop long de s'étendre ici. Nous avons rapporté plus

haut certains faits concernant le Soja, notamment. Sans doute cette Légumineuse n'est pas cultivée en Belgique. Là où la chose n'est pas encore pratiquée, on peut néanmoins entrevoir tout l'intérêt qu'il y aurait à inoculer les graines au moyen de souches bactériennes sélectionnées, dans les régions où cette culture est introduite. On peut croire que l'introduction de cette culture serait grandement facilitée et que les résultats obtenus seraient très satisfaisants en ce qui concerne le rendement et la teneur en matières azotées.

*Institut Agronomique de l'État.
Chaire de Microbiologie.*

BIBLIOGRAPHIE

1. BEIJERINCK M. W., 1888. *Bot. Zeitung*, Leipzig, 46 Jahrgang.
2. LIPMAN J. G., and CONYBAERE AD. B., 1936. *N. J. Agr. Expt. Sta. Bul.* 607.
3. Bergey's *Manual of determinative Bacteriology*. 1948. Sixth Edit.
4. HILTNER L., 1921. *Centrbl. Bakt.* **2**, 58 : 351.
5. STARKEY R. L., 1931. *Soil Sci.*, 32.
6. LUDWIG C. A., and ALLISON, F. E., 1935. *Journ. Amer. Soc. Agron.*, **27**.
7. THORNTON H. G., 1929. *Roy. Soc. (London), Proc.*, Ser. B., **104**.
8. ISAKOVA A. A., 1937. *Compt. rend. Acad. Scien. (U. S. S. R.)*, **14**.
9. WILSON, P. W., 1940. *The Biochemistry of Symbiotic Nitrogen Fixation*. Madison. The University of Wisconsin Press.
10. MANIL P. et BONNIER CH., 1948. *C. R. de la Soc. de Bio.*, t. CXLII, p. 411.
11. BONNIER CH. et MANIL P., 1949. *C. R. de la Soc. de Biol.*, t. CXLI, p. 109.
12. NUTMAN P. S., THORNTON H. G. and QUASTEL J. H., 1945. *Nature*, **155** /497.
13. WIPF L. and COOPER D. C., 1938. *Natl. Acad. Sci. Proc.*, **24**, 87-91.
14. WIPF L. and COOPER D. C., 1940. *Amer. Journ. Bot.*
15. NUTMAN P. S., 1948. *Annals of Botany*. Vol. XII, n° 46.
16. THIMANN K. V., 1936. *Natl. Acad. Scien. Proc.*, **22**, 511-514.
17. FRED, E. B., BALDWIN I. L. and Mc COY E., 1932. *Root Nodule Bacteria and leguminous plants*. University of Wisconsin, Madison.
18. WILSON J. K., 1939. *Leguminous plants and their associated organisms*. Cornell University Agricultural Experiment Station. Memoir **221**.
19. WILSON J. K., 1944. *Soil Scien.*, Vol. 58, n° 1.
20. LAURENT E., 1891. *Annales de l'Institut Pasteur*, **5**, 105-139.
21. MANIL P. et BONNIER CH., 1949. *Bull. Inst. Agron. et Stat. Recher. de Gembloux*. Tome XVII, p. 123.
22. BONNIER CH., 1950. *Bull. Inst. Agron. et Stat. Recher. de Gembloux.*, t. XVIII.
23. FRED E. B., and BRYAN O. C., 1922. *Soil Sci.* **14**, 413-415.
24. NICOL H. and THORNTON H. G., 1941. *Procee. of the Royal Society of London*, Série B n° 858, vol. 130.
25. VINCENT, J. M. 1941. *Proc. of Linnean Soc. of N. S. Wales*, Vol. 66, 145-154.
26. KLECZKOWSKI A. and THORNTON H. G., 1944. *Journ. of Bacteriology.*, Vol. 48, n° 6.
27. MANIL P. et BONNIER CH., 1950. *Bull. Inst. Agron. et Stat. Recher. de Gembloux*. Tome XVIII.

SUR L'AIRE DE DISPERSION DE *POLYPODIUM VULGARE*

par P. MARTENS.

J'ai montré récemment, grâce au critère très sûr, tiré de la présence ou de l'absence d'organes glanduleux caractéristiques, mêlés aux sporanges, que l'aire géographique américaine de *Polypodium virginianum* L. était sensiblement plus proche de son aire asiatique qu'on ne pouvait l'admettre antérieurement. J'ai signalé, en même temps, un rapprochement analogue entre les aires américaine et asiatique de *Polypodium vulgare* L., en notant l'intérêt et la nécessité d'un examen, à ce point de vue, de spécimens en provenance des Iles Kuriles (1950, pp. 203, 209, 210).

Or à l'occasion du VII^e Congrès International de Botanique de Stockholm et après plusieurs recherches infructueuses dans un bon nombre d'autres herbiers, j'ai pu trouver, dans celui du Prof. E. HULTÉN (Riksmuseum, Stockholm) — auquel je réitère ici mes vifs remerciements — un spécimen fructifié de *Polypodium*, non déterminé spécifiquement, et recueilli à Shana, dans l'Ile Yeterofu (S. Bergman, 6-IX-30), une des Iles Kuriles au N. E. de Yeso. La plante correspondait, en fait, au *P. vulgare* type et l'examen microscopique des spores a démontré qu'il s'agissait bien de cette espèce — sous réserve d'un contrôle caryologique pour la détermination variétale — et non du *P. virginianum*.

Quoique demandant à être étendue et confirmée, puisque basée sur le seul exemplaire de ces régions dont je disposais, la constatation est symptomatique et mérite d'être relevée. Car cette localisation accentue nettement la liaison asiatique-américaine que les données antérieures n'avaient pu qu'ébaucher ou faire prévoir. En Asie, *P. vulgare* était relevé au Japon et notamment dans l'Ile de Yeso, à proximité de l'aire asiatique de *P. virginianum* (Ile Sackhaline). (MARTENS, 1943, pp. 4-8 ; 1950, pp. 198, 202). En Amérique d'autre part, la présence de *P. vulgare* avait été confirmée jusque Attu, l'île Aleutienne la plus éloignée, vers l'Ouest, du continent américain. Ces localisations prolongaient fort, vers le N. O., l'aire « pacifique » américaine attribuée à cette espèce (1) et *P. virginianum* était régulièrement absent de ces régions (ID., 1950, p. 199 et carte p. 200 ; Cf. HULTÉN 1941, pp. 44, 115). Or l'archipel des Kuriles forme — avec le Kamtchatka où précisément aucune des deux

(1) Sous réserve du rattachement définitif au *P. vulgare*, par les caryologistes, de ses variétés ou formes américaines (*hesperium*, *glycyrrhiza*, *falcatum*, etc.).

espèces n'avait été relevée par HULTÉN (1927) mais où la recherche devrait reprendre — le « pont » le plus attendu entre les deux zones.

On peut donc conclure que la présence de *P. vulgare* L., dans les Iles Kuriles rapproche de plus en plus la province asiatique et la province américaine de cette espèce, alors que la discontinuité de son aire de dispersion sur les deux continents apparaissait, de prime abord, extrêmement frappante, sinon embarrassante.

*Institut Carnoy, Université de Louvain —
Laboratoire de Botanique et de Cytologie.*

TRAVAUX CITÉS :

- HULTÉN, E. 1927 : Flora of Kamtchatka... I. *K. Svenska Vet. Ak. Handl.*, S¹e III, 5, n^r 1.
ID., 1941. Flora of Alaska, I. *Lund Univ. Arsskr., Avd. 2*, 37, n^r 1.
MARTENS, P. 1943. Les organes glanduleux de *Polypodium virginianum*, I. — Valeur systématique et répartition géographique ; *Bull. J. Bot. État*, Bruxelles, 17, 1.
ID., 1950. Id. III. — Nouvelles données géographiques, systématiques et histologiques., *La Cellule*, 53, 185 (Rés. in *Bull. Soc. R. Bot. Belg.*, 82, 364).

APERÇU SUR LA VÉGÉTATION DE LA RÉGION SITUÉE A L'OUEST DE GAND

par C. VANDEN BERGHEN.

§ 1. — INTRODUCTION.

1. — GÉNÉRALITÉS.

Le Centre de Cartographie phytosociologique (*), sous la direction de MM. J. LEBRUN et A. NOIRFALIS~~SE~~, nous a chargé, durant les mois d'avril à septembre 1948 et d'avril à juillet 1949, de lever la carte des groupements végétaux de la région située immédiatement à l'ouest de la ville de Gand (communes d'Afsné, d'Everghem, de Laethem Saint-Martin, de Mariakerke, de La Pinte, de Tronchiennes, de Vinderhout, de Saint-Denis-Westrem, de Wondelghem et de Zwijnaerde).

Le secteur en question appartient, en entier, à la région sablonneuse (district flandrien). L'altitude ne dépasse que rarement 10 mètres. Le point le plus élevé se trouve à 16 m au-dessus du niveau de la mer, dans une petite région de dunes, à l'ouest du village de Laethem Saint-Martin. Les plaines alluviales de la Lys et de l'Escaut se trouvent à la cote 5. Les effets des marées sont perceptibles jusqu'aux portes de Gand.

2. — CLIMAT.

Une station météorologique a fonctionné à Gand durant une trentaine d'années, de 1901 à 1930 (1). Les renseignements qui y ont été collationnés fixent les caractères du climat du territoire étudié.

(*) Le Centre de Cartographie phytosociologique est une émanation du Comité pour la Carte pédologique et des groupements végétaux de Belgique. Ce Comité est subsidié par l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (I. R. S. I. A.)

| | |
|---|-------|
| Température moyenne annuelle de l'air : | 10°2 |
| Température moyenne du mois le plus froid (janvier) : | 3° 3 |
| Température moyenne du mois le plus chaud (juillet) : | 18° 1 |
| Nombre moyen de journées d'hiver avec des minima de la température diurne inférieurs à 0° : | 58,4 |
| Nombre moyen de jours où la température maximale diurne est inférieure à 5° : | 6 |
| Nombre moyen de jours où la température maximale diurne dépasse 25° : | 51,9 |
| Valeur moyenne annuelle, en mm, des précipitations : | 820 |
| Valeur moyenne, en mm, des précipitations durant le mois le plus pluvieux (octobre) : | 84 |
| Valeur moyenne, en mm, des précipitations durant le mois le plus sec (février) : | 45 |
| Nombre moyen de jours de neige : | 9 |

Les moyennes que nous publions montrent que nous pouvons considérer le climat de la région gantoise comme nettement océanique, avec des extrêmes de température peu contrastés et des pluies distribuées assez régulièrement tout le long de l'année.

3. — ESQUISSE GÉOLOGIQUE ET PÉDOLOGIQUE.

Des formations géologiques récentes, datées du Pléistocène et de l'Holocène, habituellement épaisses de plusieurs mètres, recouvrent des sables et des argiles tertiaires (Éocène) qui n'affleurent que sur une surface peu étendue, actuellement enclavée dans la zone bâtie de la ville de Gand (2).

La surface d'un épais manteau de sables de couverture pléistocènes constitue un « plateau » irrégulièrement et très faiblement bosselé (micro-relief nivéo-éolien). Localement, on observe, dans l'épaisseur de l'assise sableuse, des bancs limoneux plus ou moins étendus. A l'ouest du village de Laethem Saint-Martin, ces sables ont été remaniés et sont accumulés en dunes.

Les dépôts holocènes tapissent et colmatent les larges vallées creusées à l'époque boréale (Lys, Vieille Caele, Escaut) et aussi quelques grandes dépressions situées entre Tronchiennes et Vinderhoute. Ces dépôts d'atterrissement sont essentiellement constitués d'alluvions sableuses, limoneuses ou argileuses. Plus localement, apparaissent des assises de tourbe et des tufs lacustres.

Du point de vue pédologique, SCHMOOCK (3) classe les types de sols observés dans le secteur en deux catégories nettement tranchées, par leur nature et leur utilisation économique.

Les sables pléistocènes possèdent des valeurs culturales variées, dépendant de la présence, à un niveau variable, d'un horizon gléifié. La profondeur du Gley est conditionnée par la situation topographique ou par l'existence, dans le profil pédologique, d'un banc limoneux. La richesse en humus de l'horizon superficiel intervient

également dans la diversification des types de sols reconnus. La présence d'une assise calcaire présente un grand intérêt agronomique.

Les atterrissements holocènes sont, comme nous l'avons vu, de nature variée. Des profils argileux, argilo-sablonneux et tourbeux ont été notés.

4. — TYPES DE PAYSAGES.

Plusieurs types de paysages bien distincts peuvent être reconnus à l'ouest de Gand.

a) Le « plateau » pléistocène sablonneux, dont l'altitude est comprise entre 6 et 11 mètres, présente une surface faiblement ondulée et bosselée, avec des dépressions fermées, bordées de croupes très applanies.

α. Sur les parties les plus élevées du plateau, les « kouters », on observe un paysage ouvert, sans arbres, sans fossés, sans haies ou clôtures d'aucune sorte. Des chemins de sable sillonnent ces étendues où l'on ne trouve pas d'établissements humains anciens. La nappe phréatique n'apparaît qu'à une assez grande profondeur (3-4 mètres et plus) et le sable superficiel peut s'assécher considérablement. Du point de vue agronomique, ces plateaux ne fournissent que des sols médiocres. On y cultive principalement le seigle, l'avoine, la pomme de terre et le maïs. Des « kouters » étendus s'observent à Tronchiennes, au hameau Stroomken, ainsi qu'entre Afsné et Laethem Saint-Martin.

β. Le fond des dépressions du plateau pléistocène ne dépasse que rarement l'altitude de 8 mètres. Ces zones offrent un aspect riant, bien distinct de celui des parties élevées et dénudées que nous venons de décrire. Les parcelles sont limitées par des haies ou par des fossés qui ne s'assèchent qu'en été. Des rangées d'aulnes ou de saules cloisonnent le pays tandis que des peupliers sont plantés le long des chemins. De plus, quelques petits bois subsistent çà et là.

La proximité de la nappe phréatique et une plus grande richesse du sol en particules fines expliquent que les terres sont de meilleure qualité. Des champs de seigle et aussi de froment, des betteraves fourragères, des pommes de terre, des cultures maraîchères alternent avec des prairies et des pâtures.

γ. On peut observer que les hameaux, avec leurs fermes entourées de vergers, s'étirent habituellement tout le long de la limite qui sépare les terres basses, relativement fertiles mais parfois trop mouilleuses, des croupes plus élevées et trop sèches.

δ. Une petite région boisée, à l'ouest de Laethem Saint-Martin, présente un cachet particulier. Cette zone correspond à un massif de dunes de sable qui atteignent une hauteur de 20 mètres à Deurle. L'aspect de ce territoire a été récemment modifié par la construction de villas et l'établissement d'un terrain de golf.

b) Les atterrissements holocènes des vallées de la Lys, de la Caele et de l'Escaut ne possèdent aucun relief sensible. Ces plaines alluviales, les « meerschen », sont occupées par d'immenses prairies et sillonnées par de nombreux fossés. La vue s'y étend librement sur de vastes surfaces.

La nature du sol n'est pas uniforme sur toute l'étendue des « meerschen ». Des îlots de sables pléistocènes, les « donken », forment des dômes très applanis qui émergent des dépôts holocènes. Valkenhuis, à Tronchiennes, constitue un « donk » tout à fait typique. Immédiatement le long des rivières, des apports d'alluvions ont provoqué la formation de berges naturelles, « oeverwallen », qui forment des reliefs parfois assez sensibles et où les prairies sont éventuellement remplacées par des cultures. C'est le cas, notamment, entre Keuze et Laethem Saint-Martin. Par contre, certaines zones éloignées du lit de la rivière sont mal drainées. La tourbe y apparaît en surface. Ces parcelles, de faible valeur économique, sont utilisées comme prairies à faucher.

c) La proximité immédiate d'une grande ville, en voie d'extension continue, a entraîné la création, sur des surfaces importantes, d'un paysage suburbain particulier, du type « parc à villas ». Des lotissements ont été effectués sur les types de sols les plus variés : alluvions de la Lys à Afsné (Assels), parties basses du domaine pléistocène à Saint-Denis Westrem et, même, « kouters » arides à Laethem Saint-Martin. Nous avons déjà parlé des transformations subies par les dunes situées à l'ouest de ce village.

§ 2. — DESCRIPTION ET INTERPRÉTATION DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX (*).

La forte densité de la population rurale dans la campagne gantoise, densité qui atteint, pour la grande commune de Tronchiennes, plus de deux habitants à l'hectare, et la proximité immédiate d'une ville de plus de 100.000 citoyens qui fut, dès le moyen âge, une métropole importante, expliquent l'absence totale, dans le secteur étudié, de surfaces encore occupées par une végétation qui peut être qualifiée de naturelle, c'est-à-dire non conditionnée par l'homme. Les groupements végétaux semi-naturels ne s'observent que sur des aires très restreintes. Seuls, quelques boqueteaux relictuels, quelques prairies non amendées, des fossés abandonnés à eux-mêmes, conservent une flore spontanée mais fortement altérée par les activités humaines. Presque partout, le visage de la région a été profondément transformé par l'agriculture et les grands travaux du génie civil. La végétation anthropique a pris une importance énorme dans le paysage botanique du secteur. Les principales communautés végétales sont des groupements de plantes annuelles adventices des moissons et des cultures sarclées, des prairies régulièrement amendées et, souvent, intensément pâturées...

Nous aborderons l'étude du tapis végétal du secteur par la description des groupements que l'on peut reconnaître dans la végétation semi-naturelle. Bien que les

(*) Pour les Phanérogames, nous avons utilisé la nomenclature proposée par L. HAUMAN et S. BALLE dans leur Catalogue des Ptéridophytes et Phanérogames de la Flore belge (Suppl. au t. LXVI du *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 1934).

parcelles encore occupées par ces communautés végétales soient peu nombreuses, de surface très réduite et sans aucune valeur économique appréciable, l'analyse de leur végétation nous permettra de comprendre l'extension et certaines particularités des groupements de plantes anthropophiles.

Rappelons que VAN LANGENDONCK a parcouru le secteur prospecté par nous. En 1933, cet auteur (4) publie un relevé, dressé à Tronchiennes, d'une cariçaie à *Carex gracilis* (= *C. acuta*). L'année suivante, VAN LANGENDONCK (5) donne un aperçu sur la végétation des relicttes forestières de la plaine flamande. Enfin, en 1935 (6), paraît un important mémoire intitulé « Étude sur la Flore et la Végétation des environs de Gand ». Ce travail est complété en 1938 (7) par une note sur la synécologie des bois humides de la région. La végétation anthropique est étudiée assez superficiellement dans ces travaux. Par contre, les groupements aquatiques et forestiers sont décrits d'une manière fouillée. Nous n'avons pas vu la lande à *Genista anglica* et *Calluna vulgaris* ainsi que la pelouse à *Corynephorus canescens* signalées par VAN LANGENDONCK.

A. — LA VÉGÉTATION SEMI-NATURELLE.

1. — *Végétation aquatique.*

Les nombreux fossés qui drainent les plaines alluviales et les parties basses du plateau pléistocène sont colonisés par une végétation aquatique relativement peu variée. Les causes de cette pauvreté sont certainement le peu de profondeur de la plupart des fossés qui, souvent, s'assèchent durant l'été, la nature uniformément eutrophe des eaux, et, aussi, le curage fréquent des canaux les plus profonds.

1. — *Association à Hydrocharis morsus-ranae et Stratiotes aloides* (Hydrochareto-Stratiotetum (Van Langendonck) Kruseman et Vlieger).

La végétation des fossés où l'eau reste stagner durant toute l'année se réduit souvent à un voile formé exclusivement de Lentilles d'eau. Si le fossé est négligé, l'*Association à Hydrocharis morsus-ranae et Stratiotes aloides* peut se développer. Ce groupement est signalé par *Hydrocharis* et par des plantes franchement aquatiques telles que *Elodea canadensis* ou *Potamogeton compressus*. *Stratiotes*, qui existe dans les pièces d'eau situées à l'est de Gand, n'a pas été noté dans le secteur.

2. — *Association à Wollfia arrhiza et Lemna gibba* (Wellfieto-Lemnetum gibbae Bennema).

Entre Tronchiennes et Afsné, apparaît, vers la fin de l'été, un groupement de petites plantes flottantes, l'*Association à Wollfia arrhiza et Lemna gibba*, caractérisé par *Lemna gibba* et *Azolla filiculoides*. Cette dernière espèce, d'origine américaine, est introduite à Gand depuis moins d'un demi-siècle et s'est naturalisée en plusieurs endroits. Les individus de l'association à *Wollfia* et *Lemna* s'observent dans des

fossés, souvent larges de plusieurs mètres, dont les eaux sont particulièrement riches en sels biogènes. Le groupement avait déjà été reconnu par VAN LANGENDONCK (6, p. 149). Le relevé suivant donne une image de sa composition floristique :

Afsné (Assels), eau stagnante, profonde de 30-50 cm, à proximité d'une ferme, 1 août 1948. Surface relevée : 4 m². Recouvrement de la strate flottante : 100 %, de la strate immergée : 15 %.

Azolla filiculoides : 3-3, Lemna gibba : 2-2, Spirodela polyrrhiza : 3-3, Lemna minor : 1-1, Wollfia arrhiza : 2-1 ; Ceratophyllum demersum : 1-1^o, Elodea canadensis : 1-1^o, Lemna trisulca : 2-1, Potamogeton crispus : +^o.

3. — Association à *Hottonia palustris* (Hottonietum palustris Tüxen).

Les fossés peu profonds, qui s'assèchent en été et dont le fond est habituellement tapissé d'une vase épaisse et de feuilles mortes, sont colonisés par l'Association à *Hottonia palustris*. Les espèces typiques de ce groupement sont des plantes amphibies ou des plantes aquatiques qui peuvent résister à une exondation d'assez longue durée. Citons : *Hottonia palustris*, *Ranunculus aquatilis*, *Roripa amphibia*, *Œnanthe aquatica*. Les plantes aquatiques vraies sont habituellement absentes. L'association, très répandue dans la région gantoise, présente deux aspects saisonniers bien distincts. En mai, on assiste à la fleuraison de *Hottonia palustris*, plante dont les organes végétatifs sont immergés. Les délicates hampes florales, dressées au dessus du plan d'eau, donnent au fossé une parure d'une remarquable beauté. Par après, *Œnanthe aquatica* et *Roripa* dominent physionomiquement. En été, lorsque ces espèces fleurissent, le fossé est encombré d'une végétation, souvent dense, haute de plus d'un mètre.

2. — Roselières et Cariçaies.

Au bord des fossés et sur le pourtour de quelques pièces d'eau, on observe des roselières et des cariçaies de types variés. Actuellement, pourtant, la végétation amphibie ne recouvre plus que des surfaces très restreintes. Elle représente les restes de groupements qui devaient occuper une place importante dans le paysage botanique des environs de Gand avant les travaux de drainage et l'endiguement des rivières. Rappelons que l'altitude de la plaine alluviale n'est que de 5 mètres et que la marée refoule les eaux de l'Escaut jusqu'en amont de la ville. Ce phénomène devait provoquer jadis l'inondation régulière de grandes étendues de terrains occupés par des roselières, des prairies flottantes, des bas marais et des forêts fangeuses.

Les groupements suivants ont été reconnus :

4. — Association à *Glyceria plicata* et *Sparganium neglectum* (Glycerieto-Sparganietum neglecti Koch).

L'Association à *Glyceria plicata* et *Sparganium neglectum* a été observée dans quelques fossés du plateau pléistocène par lesquels les eaux des pluies sont évacuées.

5. — *Association à Scirpus lacustris et Phragmites communis* (Scirpeto-Phragmitetum Koch).

La phragmitaie apparaît sur les bords de la Lys ainsi que dans des mares et des fossés assez larges. L'association se présente sous l'aspect de peuplements souvent monospécifiques. *Phragmites* est l'espèce la plus commune. *Glyceria aquatica*, *Sparganium ramosum* et *Scirpus lacustris* sont plus rares.

6. — *Association à Carex elata* (Caricetum elatae Koch).

Au nord de Tronchiennes et à Vinderhoute, on note, dans les fossés qui drainent les dépressions du plateau pléistocène, de nombreux et volumineux « touradons » de *Carex Hudsonii* (= *C. stricta* et *C. elata*). Ces bosses, qui peuvent atteindre une hauteur et un diamètre de près d'un mètre, signalent l'*Association à Carex elata*. Les compagnes importantes sont *Carex gracilis* et *C. riparia*. Nous avons également observé *Senecio paludosus* et *Ranunculus Lingua*. Les relevés 1, 2 et 3 du tableau I donnent une idée de la composition floristique du groupement.

TABLEAU I.

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Surface relevée, en m ² : | 15 | 45 | 30 | 100 | 16 |
| <i>Magnocaricion elatae</i> | | | | | |
| <i>Carex Hudsonii</i> | 4.4 | 4.4 | 3.3 | | |
| <i>Carex acutiformis</i> | 1.2 | | | 3.3 | |
| <i>Carex disticha</i> | 1.2 | | | 1.2 | 4.4 |
| <i>Carex gracilis</i> | 2.2 | 2.2 | 3.3 | 1.2 | 1.2 |
| <i>Carex riparia</i> | | 1.2 | | | 1.2 |
| <i>Carex vesicaria</i> | | 1.2 | | | |
| <i>Poa palustris</i> | | | | | 1.2 |
| <i>Galium palustre</i> fa | 2.2 | 1.1 | 1.2 | 2.2 | 2.2 |
| <i>Phragmitetalia eurosibirica</i> | | | | | |
| <i>Iris pseudoacorus</i> | + | 2.3 | 1.2 | 2.2 | — |
| <i>Phragmites communis</i> | 1.2 | + | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| <i>Glyceria aquatica</i> | | | 1.2 | 1.2 | 2.2 |
| <i>Rumex Hydrolapathum</i> | + | + | 2.2 | — | |
| <i>Senecio paludosus</i> | 1.2 | | | 2.2 | + |
| <i>Sium erectum</i> | 1.2 | 1.1 | | | |
| <i>Sparganium ramosum</i> | 1.1 | 1.2 | | | |
| <i>Equisetum limosum</i> | — | 1.1 | + | | |
| <i>Oenanthe fistulosa</i> | 1.2 | | | | + |
| <i>Oenanthe aquatica</i> | + | 1.2 | | | |
| <i>Roripa amphibia</i> | | + | + | | |
| <i>Compagnes</i> | | | | | |
| <i>Hottonia palustris</i> | 1.2 | 1.2 | | | |
| <i>Ranunculus aquatilis</i> | + | + | | | |

TABLEAU I (suite).

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Surface relevée, en m² : | 15 | 45 | 30 | 100 | 16 |
| <i>Mentha aquatica</i> | 1.1 | + | 1.2 | 2.2 | 2.2 |
| <i>Stellaria glauca</i> | 2.2 | + | 2.2 | | 1.2 |
| <i>Lysimachia vulgaris</i> | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 3.3 | 1.2 |
| <i>Lythrum Salicaria</i> | 1.1 | + | + | + | |
| <i>Vicia cracca</i> | | | + | 1.2 | 1.2 |
| <i>Filipendula Ulmaria</i> | | | | 3.3 | 1.2 |
| <i>Thalictrum flavum</i> | | | + | 2.3 | |
| <i>Cardamine pratensis</i> | | | + | + | |
| <i>Lysimachia Nummularia</i> | + | + | | | |
| <i>Potentilla anserina</i> | | | | + | + |
| <i>Ranunculus repens</i> | | | | 1.2 | 1.2 |
| <i>Myosotis palustris</i> | | | | + | + |
| <i>Solanum dulcamara</i> | 2.2 | + | + | | |
| <i>Salix cinerea</i> | + | + | | 1.1 | |
| <i>Lycopus europaeus</i> | 1.1 | | | + | |

LÉGENDE DU TABLEAU I.

ASSOCIATION A CAREX ELATA.

1. Tronchiennes, fossé à Heye ; 6 juin 1948 (C. C. P. n° 3293). En outre : *Scirpus palustris*: 1-2.
2. Id., fossé au nord du Beekstraat ; 1 juin 1948 (C.C.P. n° 3286). En outre : *Polygonum amphibium* : 1-1, *Calliergonella cuspidata*: 1-2.
3. Id., fossé près du Gaverbeek ; 6 juin 1948 (C. C. P. n° 3292). En outre : *Stachys palustris*: 1-2.

ASSOCIATION A CAREX INFLATA ET CAREX VESICARIA, VARIANTE A CAREX ACUTIFORMIS DE LA SOUS-ASSOCIATION TYPIQUE.

4. Id., prairie mouilleuse au sud du Gavergracht ; 6 juin 1948 (C. C. P. n° 3290). En outre : *Symphytum officinale* : 1-2, *Ranunculus Flammula* : 1-2.

ASSOCIATION A CAREX INFLATA ET CAREX VESICARIA, SOUS-ASSOCIATION A CAREX DISTICHA.

5. Id., prairie mouilleuse au sud du Gavergracht ; 6 juin 1948 (C. C. P. n° 3291).

Les fossés dans lesquels se développent les individus de l'association à *Carex Hudsonii* sont larges de 1 à 3 mètres et renferment, au début de l'été, de 20 à 50 cm d'eau. Celle-ci est parfaitement limpide et présente une réaction neutre ou alcaline (pH : env. 7,5). Ces fossés peuvent éventuellement s'assécher durant plusieurs semaines.

Nous avons établi une relation entre la présence du *Caricetum elatae* dans les fossés et l'existence, dans le profil pédologique des prairies voisines, d'un horizon de tuf lacustre très riche en calcaire (parfois plus de 70 %). On peut présumer que l'association à *Carex elata* a contribué au colmatage des cuvettes du plateau pléistocène où s'effectuait le dépôt du tuf. La présence, à l'état relictuel, de l'association dans les fossés est donc un excellent indice de l'existence d'un horizon calcarifère.

Parmi les espèces caractéristiques de la cariçaie, on observe fréquemment des plantes de l'aulnaie eutrophe : *Solanum dulcamara*, *Lycopus europaeus*.... Leur présence indique dans quel sens le groupement évoluera spontanément. Des fragments d'aulnaies subsistent d'ailleurs encore çà et là dans les dépressions considérées. On y retrouve parfois *Carex Hudsonii* mais avec une vitalité réduite (relevés 10 et 11 du tableau III).

7. — *Association à Carex inflata et Carex vesicaria* (Caricetum inflato-vesicariae (Koch) Westhoff) (*).

L'Association à *Carex inflata* et *Carex vesicaria* a été notée en plusieurs endroits. Nous avons reconnu deux sous-associations :

α) La variante à *Carex acutiformis* de la sous-association typique apparaît dans des fossés dont l'eau est relativement riche en sels biogènes (Tableau I : relevé 4). Ce groupement, souvent signalé par *Carex gracilis*, plus rarement par *C. riparia* et *C. vesicaria*, est répandu dans le secteur. Les individus, pourtant, sont habituellement très fragmentaires.

β) La sous-association à *Carex disticha* représente un stade terminal dans l'atterrissement des fossés et des pièces d'eau. Ce groupement est différencié, par rapport à la sous-association précédente, par la présence de plantes des prairies mouilleuses (Tableau I : relevé 5).

8. — *Association à Carex acutiformis et Carex paniculata* (Caricetum acutiformo-paniculatae Vlieger et v. Zinderen-Bakker).

L'Association à *Carex acutiformis* et *C. paniculata* a été observée, sous une forme très fragmentaire, à Laethem Saint-Martin. L'espèce caractéristique, *Carex paniculata* forme de gros touradons très typiques. Le groupement prospère dans des eaux riches en sels biogènes.

9. — *Groupe à Equisetum limosum et Menyanthes trifoliata*.

Dans les fossés qui drainent les prairies tourbeuses situées au nord-est du village de Tronchiennes, nous avons noté un groupement paucispécifique, bien individualisé, différent des associations décrites dans les paragraphes précédents. *Menyanthes trifoliata* est l'espèce dominante. Ses rhizomes et racines forment un feutrage qui flotte sur 10-25 cm d'eau. *Equisetum limosum* est une compagne habituelle tandis que *Comarum palustre* apparaît plus rarement. Les individus de ce groupement, que nous rattachons à l'alliance des tourbières infra-aquatiques initiales, le Caricion lasiocarpae, représentent probablement des relictés des vastes prairies flottantes qui

(*) La dénomination Caricetum gracilis-vesicariae Westhoff 1949 nous paraît plus correcte ; *Carex inflata*, en effet, présente une amplitude écologique nettement différente de celle des *Carex* des eaux eutrophes.

devaient s'étendre sur une partie des surfaces envahies deux fois par jour par les eaux refoulées par les marées. On rencontre d'ailleurs fréquemment des graines de *Menyanthes* dans l'assise de tourbe qui apparaît dans le profil pédologique de certaines parcelles de la plaine alluviale.

Le relevé suivant est représentatif de ce groupement à *Menyanthes* et *Equisetum limosum*. Par suite de l'étroitesse du fossé dans lequel le relevé a été noté, des espèces de la cariçaie sont venues se mêler aux plantes de la prairie flottante.

Fossé non curé, avec 10-25 cm d'eau, à Tronchiennes-Village : 5 mai 1948 ; recouvrement de la strate herbacée : 95 %. Surface relevée : 2×2 m.

Equisetum limosum : 3-3, *Menyanthes trifoliata* : 3-3, *Carex vesicaria* : 2-3, *C. gracilis* : 2-3, *Rumex Hydrolapathum* : 2-2, *Oenanthe fistulosa* : 2-2, *Galium palustre* : 2-2, *Mentha aquatica* : 1-2, *Glyceria aquatica* : 1-2, *Stellaria glauca* : 1-2, *Oenanthe aquatica* : 1-2, *Hydrocotyle vulgaris* : 1-2, *Phragmites communis* : 1-2, *Ranunculus repens* : 1-2, *Alisma Plantago* : +, *Eupatorium cannabinum* : +, *Caltha palustris* : +, *Juncus effusus* : +, *Callitriche* sp. : +, *Roripa amphibia* : +, *Lotus uliginosus* : +, *Lemna minor* : +, *Iris pseudoacorus* : +, *Cardamine pratensis* : +.

3. — *Prairies non amendées.*

L'horizon superficiel du profil pédologique de certaines parcelles des plaines alluviales et de quelques dépressions du plateau pléistocène est particulièrement riche en matières organiques. Dans certains cas, cet horizon est même nettement tourbeux. Les terrains en question sont actuellement occupés par des prairies à faucher de faible valeur économique mais qui présentent un grand intérêt relictuel.

10. — *Association à Valeriana officinalis et Filipendula Ulmaria* (Valerianeto-Filipenduletum Sissingh) (Tableau II).

Nous rattachons les prairies non amendées établies sur sol tourbeux à l'*Association à Valeriana officinalis et Filipendula Ulmaria*. Les caractéristiques locales de ce groupement sont des hautes herbes, *Filipendula*, *Thalictrum flavum*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum Salicaria*, ainsi que quelques plantes qu'on retrouve, dans d'autres régions du pays, dans les prairies à *Molinia* : *Carex flava* s. l., *C. panicea*, *Ophioglossum vulgatum*, etc. *Ranunculus repens* et *Caltha palustris* sont des compagnes constantes. Cette dernière espèce est la première plante à fleurir, au mois d'avril. Par après, les prairies sont égayées par les capitules de *Taraxacum*. Les espèces physionomiquement importantes en été sont *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis canina* et *Alectorolophus major*. Par suite du fauchage précoce, les hautes herbes caractéristiques de l'association ne peuvent, en général, acquérir leur taille normale et dominer les autres espèces.

Deux sous-associations peuvent être distinguées au sein du Valerianeto-Filipenduletum.

α) La sous-association à *Carex disticha* est une forme initiale qui apparaît sur des substrats relativement mouilleux. Le groupement est signalé par l'abondance

TABLEAU II.

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Surface relevée, en m² : | 100 | 24 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Recouvrement de la strate herbacée (%) : | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| <i>Filipendulo-Petasetion</i> | | | | | | | | | | |
| Filipendula Ulmaria | 3.3 | 3.3 | 2.2 | 2.2 | 3.3 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | + |
| Lychnis Flos-cuculi | | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | + | 2.2 | + | 1.1 |
| Thalictrum flavum | 2.2 | | 2.2 | 1.2 | | | | 2.3 | 2.2 | + |
| Lysimachia vulgaris | 1.2 | | + | | + | | | + | | 1.1 |
| Alectorolophus major | | | | 3.3 | | 1.2 | | + | | 3.2 |
| Senecio aquaticus | | | | 2.2 | | | 2.2 | + | | |
| <i>Molinietalia</i> | | | | | | | | | | |
| Taraxacum palustre s. l. | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 2.2 | + | 3.3 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | |
| Equisetum palustre | | 1.2 | | + | 2.2 | 1.2 | + | 1.2 | 1.2 | 1.1 |
| Lotus uliginosus | | | | 1.2 | 2.3 | 1.2 | | 1.2 | 2.2 | 1.2 |
| Ranunculus Flammula | 2.2 | | 1.2 | 2.2 | + | | | 1.2 | 1.2 | 2.2 |
| Carex panicea | 3.3 | | 2.2 | 2.3 | | | | 1.2 | 1.2 | |
| Carex flava s. l. | + | | | 1.2 | | | | 3.3 | | |
| Stellaria graminea | | + | 1.2 | | | 1.2 | | | | |
| Juncus conglomeratus | | | | | | | | 1.2 | | 1.2 |
| Ophioglossum vulgatum | | | | + | | | | | | |
| <i>Compagnes</i> | | | | | | | | | | |
| Carex disticha | 2.3 | 3.3 | 2.2 | 1.2 | + | 1.2 | | + | | 1.1 |
| Mentha aquatica | 1.2 | 2.2 | 1.2 | + | + | 1.2 | | + | | 1.1 |
| Calliergonella cuspidata | 5.5 | 5.5 | 3.4 | 3.4 | 2.3 | | | 1.2 | | 2.2 |
| Iris pseudoacorus | 1.2 | + | 1.2 | 1.2 | | | | + | + | 1.1 |
| Stellaria glauca | 2.2 | | 1.2 | + | | | | + | + | |
| Polygonum amphibium fa terrestre | | + | | + | + | | 1.2 | + | | + |
| Carex acutiformis | | 1.2 | | | 1.2 | | 1.2 | + | | 1.2 |
| Phragmites communis | 1.2 | | 1.2 | | | | + | | + | |
| Scirpus uniglumis | 3.3 | | 3.3 | | | + | | | | |
| Oenanthe fistulosa | | | | + | | | 2.2 | 1.2 | | |
| Equisetum limosum | + | + | + | | 1.2 | | | 1.2 | | |
| Hydrocotyle vulgaris | + | | | | | | | 2.3 | | |
| Carex Goodenoughii | 2.3 | | 2.2 | | | | | | | |
| Scirpus palustris | | | | | | | | 1.2 | | + |
| Glyceria aquatica | | + | 1.2 | | | | | | | |
| Pedicularis palustris | | | | | 2.3 | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Caltha palustris | 2.3 | 3.3 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 |
| Ranunculus repens | 3.3 | 1.2 | 3.3 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 |
| Galium palustre | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | | + | 2.2 | 1.2 |
| Cardamine pratensis | 1.2 | 2.2 | 1.2 | | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 1.1 |
| Anthoxanthum odoratum | | | 1.2 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 4.4 | 5.5 | 2.2 |
| Lysimachia Nummularia | 2.2 | 2.2 | 1.2 | | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | | |
| Trifolium repens | 1.2 | | 2.2 | 2.2 | 1.2 | | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |

TABLEAU II (suite).

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Surface relevée, en m² : | 100 | 24 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Recouvrement de la strate herbacée (%) : | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Rumex Acetosa | | | + | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.1 |
| Vicia cracca | 1.2 | 1.2 | | 1.2 | | 1.2 | | 1.2 | 1.2 | + |
| Lathyrus pratensis | 1.2 | | | + | 2.2 | 1.2 | | + | 2.2 | + |
| Myosotis palustris | | | 1.2 | + | | + | | 1.2 | 1.2 | + |
| Festuca rubra | | 1.2 | 2.2 | 1.2 | + | 3.3 | | 1.2 | | |
| Phalaris arundinacea | | 1.2 | | 1.2 | | 1.2 | | 1.2 | | + |
| Ranunculus acer | | | | 1.2 | + | 2.2 | | + | 1.2 | |
| Leontodon autumnalis | | | | 2.2 | | | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.1 |
| Agrostis canina | 1.2 | | | | 1.2 | | | | 2.2 | 4.4 |
| Potentilla anserina | 2.2 | 1.2 | + | | | 1.2 | | | | |
| Plantago lanceolata | | | | 2.2 | | | 2.2 | 2.2 | 2.2 | |
| Poa trivialis | | | | | | 1.2 | 2.3 | | | 2.3 |
| Bellis perennis | | | | + | | 1.2 | + | | | |
| Trifolium pratense | | | | + | | 3.3 | | + | | |
| Juncus effusus | | | | | | | | | 1.2 | 1.2 |
| Holcus lanatus | | | | | 3.3 | | | | | |

LÉGENDE DU TABLEAU II.

ASSOCIATION A VALERIANA OFFICINALIS ET FILIPENDULA ULMARIA.

1. Tronchiennes, prairie au Beekkant, à proximité d'une aulnaie et de fossés à *Carex Hudsonii*; 6 mai 1948 (C. C. P. n° 3181). En outre : *Potentilla erecta* : 1-2, *Valeriana dioica* : 1-2.
2. Afsné, prairie à Assels; 10 mai 1948 (C. C. P. n° 3188). En outre : *Campyllum stellatum* : 2-2.
3. Tronchiennes, prairie entourée de fossés à *Carex Hudsonii*, au sud du Gaverbeek; 4 juin 1948 (C. C. P. n° 3289). En outre : *Carex hirta* : 1-2.
4. Id., prairie à proximité du Loopvaart, à Meerschkant; 20 mai 1948 (C. C. P. n° 3232).
5. Id., prairie à proximité de Valkenhuis; 24 mai 1948 (C. C. P. n° 3273). En outre : *Calliergon cordifolium* : 2-3.
6. Afsné, prairie à Assels, un peu plus haut que le relevé 2; 10 mai 1948 (C. C. P. n° 3187). En outre : *Bromus mollis* : 2-2°.
7. Tronchiennes, au sud du village de Mariakerke; 5 mai 1948 (C. C. P. n° 3175). En outre : *Hypochoeris radicata* : 1-2.
8. Id., prairie à Meerschkant; 20 mai 1948 (C. C. P. n° 3229). En outre : *Galium uliginosum* : 1-2.
9. Id., prairie au sud de Regenboog; 5 mai 1948 (C. C. P. n° 3171). En outre : *Lolium perenne* : 1-2, *Mnium punctatum* : 1-2.
10. Id., prairie dans les « meerschen »; 10 juin 1948 (C. C. P. n° 3299). En outre : *Festuca elatior* : 1-2.

de plantes hygrophiles telles que *Calliergonella cuspidata*, *Carex disticha*, *Phragmites communis* et *Scirpus palustris* (relevés 1 à 5).

β) La sous-association à *Holcus lanatus* est un groupement des terres drainées, plus répandu que la sous-association précédente. Les espèces hygrophiles sont moins abondantes et leur vitalité est fortement réduite. Les plantes caractéristiques

de l'association sont en concurrence avec les espèces praticoles banales qui, physiologiquement, prennent une grande importance. Trois variantes, qui ne sont peut-être que de simples facies, ont été reconnues. La variante à *Anthoxanthum* est la plus fréquente ; celle à *Agrostis canina* est rare et localisée en quelques prairies situées au nord-est de Tronchiennes ; parfois, *Holcus lanatus* est l'espèce dominante (relevés 6 à 10).

Le profil pédologique des prairies à *Valeriana* et *Filipendula* montre, en surface, un horizon tourbeux avec, au moins, 12-15 % de matières organiques. La réaction ionique de ce substrat est faiblement acide ou alcaline (pH : 6,2-7,3). L'horizon sous-jacent est habituellement de nature limoneuse et présente les caractéristiques d'un Gley.

Les individus de l'association paraissent, dans la plupart des cas, trouver leur origine dans l'ablation de l'aulnaie eutrophe. En cas d'abandon du fauchage, les prairies sont d'ailleurs facilement colonisées par les espèces de l'Alnetum. Ce phénomène est bien apparent sur les parcelles qui ont été plantées d'osiers.

Certaines prairies, dont on peut présumer que la végétation primitive relevait de l'Association à *Valeriana* et *Filipendula*, ont été clôturées, améliorées et sont régulièrement pâturées. Leur tapis herbacé actuel est celui des variantes hygrophiles de la prairie à *Lolium* et *Cynosurus*.

4. — *Les bois.*

Les aires encore actuellement occupées par une végétation forestière sont d'étendue extrêmement réduite. Les quelques massifs boisés qui subsistaient vers la fin du 18^e siècle et qui sont figurés sur la carte de Ferraris, qui date d'environ 1775, ont été défrichés ou transformés en parcs à villas. C'est ainsi qu'il ne reste plus de traces du bois de Saint-Denis-Westrem qui s'étendait entre Maelte et le village. De même, la plupart des boqueteaux de la campagne de Tronchiennes ont disparu au 19^e siècle lorsque la houille vint remplacer le bois comme combustible.

Les associations végétales forestières ne se retrouvent plus, de nos jours, que dans de rares petits bois dont le plus grand, situé au sud de Vinderhoute, présente une superficie d'environ 40 hectares. La flore des bois a également trouvé un refuge dans les haies qui délimitent certaines parcelles défrichées jadis à l'intérieur des forêts. Dans ces conditions, on conçoit que les groupements forestiers, tels qu'on peut les observer actuellement à l'ouest de Gand, sont fortement altérés et ne sont plus qu'un pâle reflet des associations primitives. Dans les haies et dans les bosquets dont la surface ne dépasse que rarement 2-3 ares, un très grand nombre de plantes sciaphiles ne peuvent trouver des conditions de vie satisfaisantes. Le recépage fréquent des arbustes, le dépôt de détritux de toutes natures, des plantations de châtaigniers, de peupliers ou de saules ont également modifié les propriétés du sol et les caractères de la végétation. Notons aussi que les bois mouilleux ont été drainés intensivement par des réseaux de fossés parallèles profonds de plus de 50 cm et parfois distants les uns des autres de moins de 5 mètres. Il est donc inutile d'espérer

trouver des individus représentatifs des associations forestières spontanées. Les quelques relevés que nous avons pu réunir et qui sont groupés dans le tableau III, ne donnent qu'une image très insuffisante de la composition floristique des forêts impénétrables qui recouvraient, il y a deux millénaires, la plus grande partie de la Flandre orientale...

TABLEAU III.

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Surface relevée, en m ² : | 10 | 100 | 50 | 100 | 10 | 50 | 100 | 100 | 15 | 30 | 60 | 30 |
| Recouvrement de la strate † arbustive (en %) : | 100 | 90 | 100 | 75 | 80 | 100 | 100 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Recouvrement de la strate herbacée (en %) : | 100 | 90 | 80 | 75 | 100 | 100 | 90 | 100 | 85 | 100 | 85 | 50 |

Chênaie silicicole

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|--|--|--|
| Holcus mollis | 3.3 | 3.3 | 3.4 | 2.2 | 2.2 | + | 1.2 | | | | | |
| Lonicera periclymenum | 2.2 | | 1.2 | 2.2 | 2.2 | | | 1 | 1.2 | | | |
| Teucrium Scorodonia | 2.2 | 3.3 | 1.2 | | 2.2 | | | | | | | |
| Sorbus Aucuparia | 2.2 | | | 1.1 | 1.1 | + | | | 1.1 | | | |
| Sarothamnus scoparius | 1.1 | 1.1 | + | | | | | | | | | |
| Pteridium aquilinum | 1.2 | 1.2 | | | | | | | | | | |
| Hieracium laevigatum | 2.2 | | | | | | | | | | | |
| Castanea sativa planté | | 1.1 | | | | | 1.1 | | | | | |
| Deschampsia flexuosa | 2.3 | | | | | | | | | | | |
| Hypericum pulchrum | | 2.2 | | | | | | | | | | |
| Luzula campestris | 2.2 | | | | 1.2 | | | | | | | |
| Populus tremula | | | 1.2 | | | + | | | | | | |
| Mnium hornum | | | + | 1.2 | | | | | 1.3 | | | |

Chênaie neutrophile

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|---|--|
| Corylus Avellana | | + | 1.2 | 3.3 | 2.2 | 4.4 | 4.4 | 2.2 | | | | |
| Polygonatum multiflorum | + | + | 2.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | + | 1.2 | | | | |
| Viola Riviniana | | | | 2.2 | 1.2 | 2.2 | + | 1.2 | | + | | |
| Hedera Helix | | | 2.4 | 1.2 | 3.4 | | 1.2 | | | | | |
| Anemone nemorosa | | | | 4.4 | 3.3 | | 4.4 | | | | | |
| Ficaria ranunculoides | | | | | | 3.3 | 2.2 | 1.2 | | 1.2 | | |
| Glechoma hederacea | | | | | | | + | 1.2 | | 1.2 | + | |
| Crataegus monogyna | | + | | | | + | | | | | | |
| Arrhenatherum elatius | | + | | 3.3 | + | | | | | | | |
| Stellaria Holostea | | | | 3.3 | 1.3 | | | | | | | |
| Prunus avium | | | | | + | | | | | | | |
| Moehringia trinervia | | | | | 1.2 | 1.2 | | | | | | |
| Poa nemoralis | | | | | 2.2 | 1.2 | | | | | | |
| Brachypodium silvaticum | | | | | | 1.2 | 2.3 | | | | | |
| Scrophularia nodosa | | + | | | | + | | | | | | |
| Carex silvatica | | | | | | | 1.2 | 2.2 | | | | |
| Brachythecium rutabulum | | | | | | | | 1.2 | | | | |
| Listera ovata | | | | | | | 2.2 | 1.2 | | | | |
| Arum maculatum | | | | | | | 2.2 | | | + | | |
| Stachys silvatica | | | | | | | 1.2 | | | | | |

TABEAU III (suite).

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| Surface relevée, en m. : | 10 | 100 | 50 | 100 | 10 | 50 | 100 | 100 | 15 | 30 | 60 | 30 |
| Recouvrement de la strate arbustive (en %) : | 100 | 90 | 100 | 75 | 80 | 100 | 100 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Recouvrement de la strate herbacée (en %) : | 100 | 90 | 80 | 75 | 100 | 100 | 90 | 100 | 85 | 100 | 85 | 50 |
| <i>Espèces hygrophiles</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alnus glutinosa</i> | | | + | | 1.1 | + | | 1.1 | 2.2 | 4.4 | 3.3 | 5.5 |
| <i>Viburnum Opulus</i> | | | | + | | | | 1.1 | 2.2 | 1.1 | 3.3 | 1.1 |
| <i>Filipendula Ulmaria</i> | | | | | | | | 2.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | + |
| <i>Valeriana officinalis</i> | | | | | | | | 1.2 | 2.2 | 3.3 | | + |
| <i>Deschampsia caespitosa</i> | | | | | | | | 3.3 | 2.3 | 3.3 | | |
| <i>Symphytum officinale</i> | | | | | | | | | 1.2 | 3.3 | 2.2 | |
| <i>Carex acutiformis</i> | | | | | | | | | 1.2 | 1.2 | | |
| <i>Iris pseudoacorus</i> | | | | | | | | | + | 1.2 | + | 1.2 |
| <i>Humulus Lupulus</i> | | | | | + | + | 1.2 | + | 1.2 | 1.2 | 2.2 | |
| <i>Urtica dioica</i> | | | | | | | 2.2 | | + | 1.2 | 2.2 | |
| <i>Mnium undulatum</i> | | | | | | | | | 1.2 | | | |
| <i>Cardamine pratensis</i> | | | | | | | | | + | | + | + |
| <i>Equisetum palustre</i> | | | | | | | | | + | | | + |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> | | | | | | | | 3.3 | | | 2.2 | |
| <i>Galium Aparine</i> | | | | | | | | 1.2 | | + | | |
| <i>Aulnaie</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Calystegia sepium</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Solanum dulcamara</i> | | | | | | | | | | 2.2 | 2.2 | 1.2 |
| <i>Carex Hudsonii</i> | | | | | | | | | | 2.2 | 3.3 | 2.3 |
| <i>Lythrum Salicaria</i> | | | | | | | | | | 1.20 | 2.30 | |
| <i>Mentha aquatica</i> | | | | | | | | | | + | + | 2.2 |
| <i>Lycopus europaeus</i> | | | | | | | | | | | + | 1.2 |
| <i>Calliergonella cuspidata</i> | | | | | | | | | | | | 1.2 |
| <i>Carex riparia</i> | | | | | | | | | | | 2.3 | 2.3 |
| <i>Salix aurita</i> | | | | | | | | | | | 1.20 | |
| | | | | | | | | | | | 2.2 | |
| <i>Divers</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Quercus pedunculata</i> | 3.3 | 2.2 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.1 | 3.3 | 2.2 | 1.1 | |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | | | 1.2 | | | | 3.2 | 1.1 | 2.2 | 3.3 | 3.3 | 2.2 |
| <i>Frangula Alnus</i> | 2.2 | | 1.2 | | | | | | | | | 1.1 |
| <i>Betula pubescens et</i> <i>B. verrucosa</i> | 2.2 | 4.4 | 2.2 | | 2.2 | | 1.1 | | 2.2 | | | |
| <i>Rubus sp.</i> | 1.2 | 2.3 | 1.2 | + | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | + |
| <i>Populus sp. (planté)</i> | | | | | 2.2 | | | | | 3.3 | | |
| <i>Salix caprea</i> | | | | | 1.1 | | | | 1.1 | 1.1 | | 1.1 |

LÉGENDE DU TABLEAU III.

CHÊNAIE SILICICOLE A BOULEAU, SOUS-ASSOCIATION TYPIQUE.

1. Tronchiennes, haie au nord du Château La Motte ; 29 avril 1948 (C. C. P. n° 3128). En outre :
Calluna vulgaris : +, Anthoxanthum odoratum : 2-2.

2. Laethem Saint-Martin, taillis dans la partie méridionale du Warande Bosch ; 15 juin 1949 (C. C. P. n° 4096). En outre : *Quercus rubra* : 1-1, *Carex hirta* : 1-2.

CHÊNAIE SILICICOLE A BOULEAU, SOUS-ASSOCIATION A *VIOLA RIVINIANA*.

3. Tronchiennes, petit taillis à Luchteren ; 7 juillet 1948 (C. C. P. n° 3483). En outre : *Hieracium umbellatum* : 1-2.

CHÊNAIE NEUTROPHILE, SOUS-ASSOCIATION A *CONVALLARIA MAJALIS*.

4. Id., petit bois au nord du Château La Motte ; 29 avril 1948 (C. C. P. n° 3127). En outre : *Sambucus nigra* : 2-2, *Spergula arvensis* : 1-2, *Rumex Acetosella* : 1-2, *Polygonum aviculare* : 1-2, *Polytrichum formosum* : 1-2, *Catharinaea undulata* : 1-2.

5. Id., haie au nord du Château La Motte ; 29 avril 1948 (C. C. P. n° 3126). En outre : *Sedum purpureum* : 1-2, *Plantago lanceolata* : 2-2, *Tanacetum vulgare* : 1-2, *Melandryum rubrum* : 1-2.

CHÊNAIE NEUTROPHILE, SOUS-ASSOCIATION TYPIQUE.

6. Id., taillis à Luchteren ; 7 juillet 1948 (C. C. P. n° 3482). En outre : *Carex remota* : +, *Lamium Galeobdolon* : 1-2.

7. Id., taillis au nord du Château La Motte ; 29 avril 1948 (C. C. P. n° 3130). En outre : *Adoxa moschatellina* : 1-2, *Epilobium spicatum* : 1-2.

CHÊNAIE NEUTROPHILE, SOUS-ASSOCIATION A *CIRSIIUM PALUSTRE*.

8. Id., petit bois à Halewijn ; 3 mai 1948 (C. C. P. n° 3145). En outre : *Ulmus campestris* : 1-1.

9. Vinderhoute, taillis près du Gavergracht ; 12 avril 1948 (C. C. P. n° 3074). En outre : *Carpinus Betulus* : +, *Prunus Padus* : 1-2, *Eurhynchium Swartzii* : 1-2.

AULNAIE A *CAREX ELONGATA*.

10. Tronchiennes, taillis au Beekstraat ; 6 mai 1948 (C. C. P. n° 3179). En outre : *Cirsium palustre* : 1-2, *Phragmites communis* : 1-2°.

11. Vinderhoute, taillis sur sol fangeux, au Vinderhoutsche Dam ; 8 mai 1948 (C. C. P. n° 3905). En outre : *Roripa amphibia* : 1-2, *Epilobium hirsutum* : 1-2.

12. Tronchiennes, petit bois au nord du Château La Motte ; 29 avril 1948 (C. C. P. n° 3131). En outre : *Galium palustre* : 1-2.

II. — *Chênaie silicicole* à *Chêne pédonculé* et *Bouleau* (*Querceto roboris-Betuletum* Tüxen).

La *chênaie silicicole* est une association acidiphile qu'on trouve, dans le secteur prospecté, sur des sols sablonneux et habituellement secs. Les espèces qui, localement, signalent le groupement sont principalement *Teucrium Scorodonia*, *Deschampsia flexuosa* et *Holcus mollis*. Le profil pédologique présente un horizon superficiel d'humus brut (Mor) fortement acide.

Malgré l'état très fragmentaire et très dégradé des individus qui subsistent dans le secteur, nous avons distingué trois variantes :

II a. — *Sous-association typique.*

La sous-association typique apparaît sur les sols les plus acides (pH : env. 4,1) et les plus secs. Les plus beaux individus du groupement ont été notés dans la petite région de dunes, à l'ouest de Laethem Saint-Martin (relevés 1 et 2).

II b. — *Sous-association à *Viola Riviniana*.*

La sous-association à *Viola Riviniana*, différenciée par des espèces de la *chênaie neutrophile* (*Polygonatum multiflorum*, *Anemone nemorosa*,...) a été notée sur des

sols de meilleure qualité. Dans la plupart des cas, ce groupement paraît trouver son origine dans la dégradation de la chênaie neutrophile (relevé 3).

11 c. — *Sous-association à Molinia*.

La sous-association à *Molinia coerulea* apparaît, sous une forme très fragmentaire, le long de fossés à La Pinte et à Zwijnaerde. Dans ces localités, *Teucrium Scorodonia* et *Lonicera periclymenum*, mêlées à des espèces hygrophiles, croissent sous des rideaux d'aulnes, de viornes; de bouleaux et de chênes. On remarque l'absence du houblon, de *Stachys silvatica* et de *Carex remota*, qui sont des plantes souvent abondantes dans les stations homologues des autres parties du secteur.

On peut présumer que la chênaie silicicole occupait jadis une grande partie des « koutergronden ». La forêt, dégradée par des pratiques agricoles anciennes, a été très probablement transformée en lande et en pelouse avant d'être mise en culture. Depuis plusieurs siècles, le crû principal est le seigle.

12. — *Chênaie neutrophile* (*Quercetum atlanticum* Lemée ?).

La chênaie neutrophile est le groupement climacique des sols faiblement acides ou neutres. *Corylus Avellana*, *Crataegus monogyna*, *Listera ovata*, *Anemone nemorosa*, *Viola Riviniana*, *Stellaria Holostea*, *Moehringia trinervia*, *Stachys silvatica* et *Carex remota* peuvent être considérées, dans les limites locales, comme les espèces caractéristiques de ce groupement. Nous n'avons pas observé de plantes typiquement atlantiques dans les bosquets dont la végétation relève de cette association. *Scilla non scripta*, par exemple, paraît manquer dans la région gantoise. Les bases floristiques qui permettraient de rattacher la chênaie neutrophile au *Quercetum atlanticum* Lemée font donc défaut. Le profil pédologique est celui d'un sol brun à structure grumeleuse, avec un horizon humifère qui n'est pas nettement séparé des horizons sous-jacents.

Nous avons noté plusieurs variantes édaphiques :

12a. — *Sous-association à Convallaria majalis*.

Les individus de la sous-association à *Convallaria majalis* occupent les sols les plus secs. Les espèces différentielles sont des plantes de la chênaie silicicole. Ce groupement est parfois noté, à l'état fragmentaire, dans les haies (relevés 4 et 5).

12b. — *Sous-association typique*.

La sous-association typique a pratiquement disparu du secteur (relevés 6 et 7).

12c. — *Sous-association à Cirsium palustre*.

La sous-association à *Cirsium palustre* (*) est un groupement des sols frais ou

(*) *Querceto-Carpinetum*, sous-association à *Stachys silvaticus* Van Langendonck 1935.

humides dont le profil pédologique montre un horizon Gley à faible profondeur. Les espèces différentielles sont des plantes hygrophiles et des espèces du cortège de l'aulne. Le groupement, assez bien développé dans certains petits bois de Tronchiennes, est d'ailleurs habituellement limitrophe à des aulnaies. Dans de nombreux cas, le groupement a probablement succédé à cette dernière association après un drainage énergique (relevés 8 et 9).

L'aire d'extension primitive de la chênaie neutrophile à *Cirsium palustre* est indiquée par la présence, sur les bords des fossés et des chemins, de plantes relictuelles telles que *Stachys silvatica* et *Carex remota*. Ces espèces sont assez fréquentes dans les parties basses du plateau pléistocène.

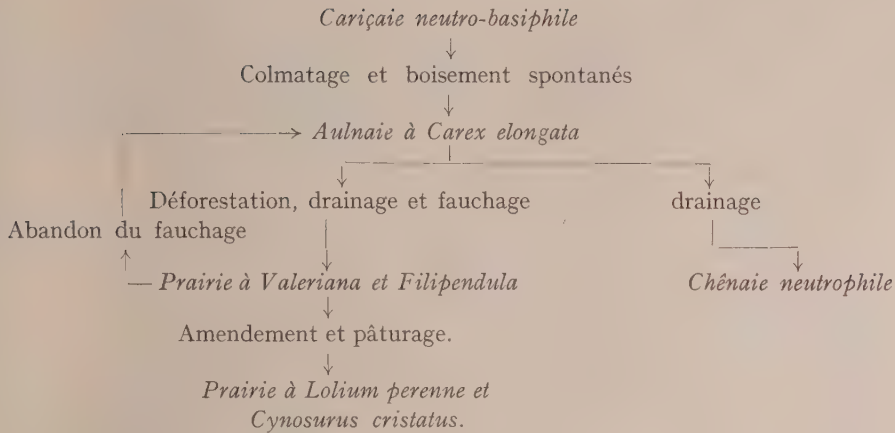
13. — *Association à Alnus et Carex elongata* (Alnetum glutinosae Meyer Drees).

Avant l'achèvement du drainage de la région et l'endiguement des rivières, les associations forestières des sols inondés durant une partie plus ou moins longue de l'année devaient s'étendre sur des surfaces énormes. Marais et aulnaies fangeuses occupaient les dépressions du plateau pléistocène et recouvraient les plaines alluviales. On retrouve d'ailleurs les restes des espèces typiques de ces groupements dans les assises de tourbe notées en différents endroits et parfois épaisses de plusieurs mètres. La présence d'immenses marais boisés donnait à la région un caractère hostile souvent souligné par J. CÉSAR dans sa relation des campagnes menées contre les Ménapiens.

Actuellement, de petites aulnaies, altérées par le drainage et le traitement en taillis fréquemment recépés, subsistent encore çà et là (relevés 10, 11 et 12). Elles sont de caractère eutrophe et leur sol, riche en matières organiques, présente habituellement une réaction alcaline. C'est ainsi que le pH d'un échantillon de sol prélevé à — 10 cm (relevé 11) est de 7,8. Ces aulnaies relèvent de l'*Association à Alnus et Carex elongata*. Les espèces caractéristiques locales sont principalement *Calystegia sepium* et *Solanum dulcamara*. Le houblon est souvent abondant. *Carex elongata* a été noté à Laethem Saint-Martin. Dans le couvert arbustif, le frêne, très probablement spontané, accompagne fréquemment l'aulne. Souvent, les cépées de cette essence sont dominées par des peupliers plantés en lignes.

La présence de relictues de la cariçaie indique l'origine de ces aulnaies qui se sont développées sur des aires d'abord occupées par des bas marais. Par ablation, non suivie d'amendement et de drainage, elles donnent naissance à des prairies mouilleuses à *Valeriana* et *Filipendula*. Dès que le niveau de la nappe phréatique est abaissé, la composition floristique de l'aulnaie est modifiée et se rapproche de celle de la variante hygrophile de la chênaie neutrophile.

Le schéma suivant résume les relations syngénétiques qui existent entre les groupements qui se succèdent sur l'emplacement d'une tourbière infra-aquatique colmatée et drainée.



B. — LA VÉGÉTATION ANTHROPIQUE.

Nous savons que le paysage botanique de la région située à l'ouest de Gand a été profondément modifié, depuis de longs siècles, par les activités humaines et que les relictas de la végétation semi-naturelle n'apparaissent que sur quelques parcelles peu étendues. Moissons, pâtures, vergers, jardins et constructions occupent actuellement la presque totalité du territoire étudié.

Il est assez curieux de faire remarquer que la proximité immédiate de Gand n'a que faiblement altéré le caractère rural de la région considérée ici. Les types de culture, les techniques agricoles et, même, le mode d'existence des villageois sont restés étonnamment rustiques. Comme jadis, les champs de céréales et de pommes de terre ainsi que les prairies se partagent la plus grande partie du territoire. En comparant la carte topographique actuelle avec celle dessinée par FERRARIS il y a plus de 175 ans, on observe, d'ailleurs, aucun bouleversement profond dans la distribution et l'affectation des parcelles. La cause de cette stagnation peut être trouvée dans l'isolement, jusqu'à une époque relativement récente, des villages situés à l'ouest de Gand. En effet, ceux-ci sont séparés de la ville par la grande plaine alluviale de la Lys qui, jadis, était régulièrement inondée durant de longs mois.

Dans l'étude des groupements anthropiques, nous considérerons successivement les associations messicoles et culturales, les prairies et, enfin, la végétation rudérale proprement dite.

1. — Moissons.

Deux associations nettement distinctes et comprenant chacune plusieurs variantes ont été distinguées dans la végétation adventice des terres emblavées : l'Association à *Arnoseris minima* et *Scleranthus annuus* et l'Association à *Papaver Argemone* (tableau IV).

TABLEAU IV.

| | Arnosereto-Scleranthetum | | | | Papaveretum argemonae | | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------|---|-----|-----------------------|-------------------------|---|-----|--------------------------------|-----|
| | Typicum 10 relevés | Juncetosum 2 relevés | | | Typicum 14 relevés | Juncetosum 4 relevés | | | Alopecu- tosum 4 relevés | |
| Arnoseris minima | 8(*) | 1-2 | 2 | 2 | 1 | + | | | | |
| Scleranthus annuus | 9 | 1-3 | | | 4 | +2 | | | | |
| Galeopsis speciosa | 3 | 1-2 | 1 | + | | | | | | |
| Anthoxanthum aristatum | 1 | 3 | | | | | | | | |
| Papaver Argemone | 1 | 1 | | | 9 | +2 | 1 | 1 | | |
| Ornithogalum umbellatum | | | | | 2 | +2 | | | | |
| Veronica triphyllos | | | | | 1 | 2 | | | | |
| Ranunculus arvensis | | | | | | | | | 3 | 1-2 |
| Alopecurus myosuroides | | | | | | | 1 | 1 | 4 | 1-3 |
| Alchemilla arvensis | 3 | +1 | 1 | + | 9 | +2 | 2 | 1-2 | 4 | 1-2 |
| Veronica hederaefolia | | | | | 12 | +3 | 2 | 1-2 | 4 | 1 |
| Myosotis versicolor | 1 | + | | | 10 | +3 | 2 | +1 | 3 | 1 |
| Veronica arvensis | | | | | 6 | +2 | 2 | +1 | 4 | +1 |
| Plantago major | | | | | 4 | + | 1 | + | 1 | + |
| Taraxacum officinale | | | | | 3 | + | 1 | + | 4 | +1 |
| Arabidopsis Thaliana | | | | | 3 | +1 | | | 3 | 1-2 |
| Cerastium glomeratum | | | | | | | 2 | + | 3 | 1 |
| Cirsium arvense | | | | | 1 | + | | | 2 | +1 |
| Juncus bufonius | | | 2 | 2 | | | 3 | 1-2 | 1 | + |
| Ranunculus Sardous | | | 1 | + | 1 | + | 4 | 2-3 | 1 | 2 |
| Gnaphalium uliginosum | | | | | 1 | + | 2 | +1 | | |
| Montia minor | | | 1 | + | 1 | + | 3 | +2 | 2 | + |
| Myosurus minimus | | | | | | | 3 | 1 | 1 | + |
| Mentha arvensis | | | | | 1 | + | 2 | +2 | 1 | 1 |
| Ranunculus repens | | | | | 1 | + | 2 | 2 | 4 | +1 |
| Apera spica-venti | 9 | 1-3 | 2 | 2 | 13 | 1-3 | 4 | 1-2 | 3 | 1 |
| Rumex Acetosella | 10 | +4 | 2 | 1-2 | 11 | +4 | 4 | +1 | 2 | +1 |
| Polygonum aviculare | 7 | +2 | 1 | 1 | 11 | +2 | 3 | 1-2 | 2 | + |
| Matricaria Chamomilla | 10 | +3 | 1 | 1 | 14 | +2 | 4 | 2 | 4 | 1-2 |
| Poa annua | 9 | +1 | 2 | + | 11 | +2 | 4 | 1-2 | 4 | 1 |
| Capsella Bursa-Pastoris | 3 | 1 | | | 12 | +1 | 4 | +1 | 4 | +1 |
| Stellaria media | 6 | +2 | 1 | + | 11 | +3 | 4 | 1-2 | 3 | 1-2 |
| Vicia sativa | 6 | +2 | 2 | + | 14 | +2 | 4 | +2 | 4 | 1 |
| Viola tricolor ssp. arvensis | 4 | +1 | 1 | + | 11 | +2 | | | 1 | + |
| Polygonum Convulvulus | 4 | +1 | | | 9 | +1 | | | 2 | + |
| Papaver Rhoas | 1 | 1 | | | 7 | +3 | | | 1 | + |
| Draba verna | | | | | 8 | +1 | 2 | +1 | 1 | + |
| Spergula arvensis | 5 | +2 | 2 | +1 | 2 | + | 2 | +1 | 1 | + |
| Centaurea cyanus | 4 | +1 | 2 | + | 11 | +2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Equisetum arvense | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | + | 2 | +1 | 1 | + |

(*) Nombre de relevés dans lesquels l'espèce considérée a été notée ; coefficients d'abondance-dominance extrêmes.

Avant de passer à l'étude de ces groupements, signalons que les éteules sont retournées immédiatement après la moisson et utilisées pour une culture dérobée, habituellement de navets. Les groupements qui apparaissent, en automne, sur les terres laissées en friche, ne peuvent donc, d'une façon générale, se développer dans le territoire étudié.

14. — *Association à Arnoseris minima et Scleranthus annuus* (Arnosereto-Scleranthetum annui (Chouard) Tüxen).

L'association à Arnoseris et Scleranthus est nettement caractérisée par deux espèces qui lui sont d'une fidélité absolue : Arnoseris minima et Anthoxanthum aristatum. La première de ces espèces est commune dans la région gantoise. Anthoxanthum, plante introduite depuis la fin du 19^e siècle, tend à se répandre. Nous l'avons notée à Saint-Denis-Westrem et à Afsné. Scleranthus annuus, souvent considérée comme espèce caractéristique du groupement, possède, en réalité, une amplitude écologique plus large que celle des deux espèces précédentes. La plante trouve pourtant, de façon nette, des conditions d'existence optimales dans les individus de l'association, ce qui se traduit par des coefficients de dominance-abondance souvent élevés. Galeopsis speciosa, plante moins fréquente que Scleranthus, peut également être considérée comme une caractéristique préférante. L'association est différenciée, par rapport au Papaveretum argemonae, par la présence d'Erodium cicutarium, plante des cultures sarclées qui n'apparaît qu'accidentellement dans les moissons, et par l'absence ou la rareté d'une série d'espèces qui sont fréquentes dans le Papaveretum. C'est le cas de Papaver Argemone, Alchemilla arvensis, Plantago major, Veronica hederaefolia, V. arvensis, etc. Ajoutons que plusieurs plantes, habituellement notées dans les relevés de l'Arnosereto-Scleranthetum, ne possèdent, pourtant, dans les individus de l'association, qu'une vitalité assez faible. Stellaria media et Matricaria Chamomilla, notamment, restent chétifs et fleurissent peu.

VAN LANGENDONCK (6, p. 141) fut le premier à signaler l'existence de l'association à Arnoseris et Scleranthus dans la région gantoise. Le groupement, pourtant, tel qu'il est décrit par cet auteur, comprend l'Arnosereto-Scleranthetum au sens strict et, aussi, l'association à Papaver Argemone dont il sera question plus loin.

L'association à Arnoseris et Scleranthus présente un développement optimal dans les moissons de seigle d'hiver. La composition floristique des individus qu'on observe dans les emblavures d'avoine et d'orge est plus ou moins altérée.

Du point de vue synécologique, le facteur qui paraît déterminer l'apparition de l'Arnosereto-Scleranthetum est l'acidité du substrat. Quelques mesures nous ont montré que le pH de l'horizon superficiel descend jusqu'à 4,1 et ne s'élève pas au-dessus de 5,6. Le pH moyen est de 4,9. La teneur en humus est du même ordre de grandeur que celle trouvée dans des échantillons de sol prélevés chez les individus du Papaveretum argemonae. Nous avons noté de 1,2 à 2,6 % de matières organiques.

L'association à Arnoseris et Scleranthus apparaît toujours sur des sols sablonneux mais peut prospérer sur des substrats plus ou moins humides. Les variations

notées dans la composition floristique permettent de reconnaître deux groupements dont le développement est lié au niveau de la nappe phréatique. Ce sont la sous-association typique, installée sur des terrains secs, et la sous-association à *Juncus bufonius*, propre aux terrains frais.

14a. — *Sous-association typique.*

L'*Arnosereto-Scleranthetum typicum* est répandu, dans la région gantoise, dans les moissons établies sur les parcelles les plus élevées et les plus sèches du plateau pléistocène (« koutergronden »). Les rendements agricoles y étant faibles, on trouve, en quelques endroits, des champs laissés en friche. Sur ces surfaces, on peut observer le remplacement de l'*Arnosereto-Scleranthetum*, association de plantes annuelles, par une pelouse pérennante à *Agrostis*, pelouse d'abord discontinue, ouverte, et ensuite formant un feutrage fermé.

14 b. — *Sous-association à Juncus bufonius.*

La sous-association à *Juncus bufonius* (*Arnosereto-Scleranthetum Juncetosum* Luteyn et Sissingh), notée dans la partie méridionale du secteur, à Zwijnaerde, notamment, apparaît sur des sols relativement frais et plus riches en éléments fins que ceux sur lesquels on note la sous-association typique (4,0-4,5 % d'argile au lieu de 1,0-3,0 %). Les espèces qui différencient ce groupement par rapport à la sous-association typique sont des plantes hygrophiles : *Juncus bufonius*, souvent abondant, *Gnaphalium uliginosum*, *Ranunculus Sardous*, etc.

Les parcelles dont les moissons présentent une végétation adventice relevant de l'*Arnosereto-Scleranthetum Juncetosum* sont parfois limitées par des fossés bordés d'aulnes, de viornes, de frênes et de bouleaux. Sous ces arbustes, fréquemment recépés, on note *Teucrium Scorodonia*, *Lonicera periclymenum* et d'autres espèces acidoclines. Nous avons rattaché la végétation de ces haies à la sous-association à *Molinia* de la chênaie silicicole.

15. — *Association à Papaver Argemone* (*Papaveretum argemonae* (Libbert) KRUSEMAN et VLIEGER).

L'association à *Papaver Argemone*, à l'exception peut-être de *Veronica triphyllos*, qui est une plante rare, ne possède pas d'espèces qui lui soient exclusivement caractéristiques. Un certain nombre de plantes, pourtant, présentent, très nettement, une vitalité optimale dans les individus de l'association. Les plus importantes de ces espèces signalisatrices sont *Papaver Argemone*, *Ornithogalum umbellatum*, assez répandu à Tronchiennes, *Veronica arvensis*, *V. hederifolia*, *Alchemilla arvensis*, *Myosotis versicolor* et *Arabidopsis Thaliana*.

L'association est facilement différenciée par rapport à l'*Arnosereto-Scleranthetum*. En effet, les espèces caractéristiques de ce dernier groupement sont absentes. *Scleranthus annuus* est rare et n'apparaît, en général, que par pieds isolés. De plus, la

plupart des plantes messicoles banales sont plus abondantes et plus vigoureuses dans les individus du *Papaveretum*. C'est le cas, notamment, pour les espèces suivantes, physionomiquement importantes : *Matricaria Chamomilla*, *Stellaria media*, *Centaurea cyanus* et *Vicia sativa*.

L'association à *Papaver Argemone* se développe de façon typique dans les moissons de céréales d'hiver. La composition floristique du groupement est moins nette dans les emblavures du printemps.

Comme l'*Arnosereto-Scleranthetum*, l'association à *Papaver Argemone* est un groupement des sols sablonneux. L'association apparaît lorsque la réaction ionique du substrat n'est plus fortement acide. Des échantillons de terres, prélevés dans l'horizon superficiel du sol, ont un pH compris entre 5,3 et 6,4 ; en moyenne : 5,7. Le réchauffement rapide du sol, au printemps, explique qu'un grand nombre d'espèces à floraison précoce fassent partie du cortège habituel de l'association à *Papaver*. Citons, entre autres, *Draba verna*, *Veronica triphyllos*, *V. hederifolia* et *Arabis Thaliana*.

Trois variantes édaphiques ont pu être distinguées au sein de l'association. La sous-association typique se développe dans les moissons établies sur des sables secs. Au contraire, la sous-association à *Juncus bufonius* et celle à *Alopecurus myosuroides* ont été notées sur des substrats relativement frais. Un tableau résume quelques caractères des sols sur lesquels apparaissent ces trois groupements.

| | Sous-ass. typique | Sous-ass. à <i>Juncus</i> | Sous-ass. à <i>Alopecurus</i> |
|------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| pH | 5,3 - 5,5 - 5,8 | 6,3 | 6,4 |
| % d'argile | 2,5 - 3,1 - 4,0 | 2,7 | 6,0 |
| % de matière organique | 0,6 - 1,2 - 2,0 | 0,5 | 2,5 |

15a. — *Sous-association typique.*

Le *Papaveretum argemonae typicum* occupe de grandes surfaces sur les parties découvertes — les « koutergronden » — du plateau pléistocène. Les individus du groupement y dessinent des ceintures plus ou moins larges tout autour des aires les plus élevées et les plus sèches où l'on note, dans les moissons, l'association à *Arnoseris* et *Scleranthus*. La sous-association typique est habituellement observée dans des moissons de seigle.

15b. — *Sous-association à Juncus bufonius.*

La sous-association à *Juncus bufonius* (*Papaveretum argemonae Juncetosum* Sissingh) se développe sur des terres relativement fraîches situées dans les dépressions du plateau pléistocène. Le groupement est signalé par la présence de plantes hygrophiles : *Juncus bufonius*, *Gnaphalium uliginosum*, *Ranunculus Sardous*, *R. repens*, *Mentha arvensis*, etc.

Un petit groupement subordonné, l'Association à *Myosurus minimus* et *Ranun-*

culus Sardous (*Ranunculo-Myosuretum minimi* Diemont et Westhoff) apparaît fréquemment au premier printemps dans les moissons à *Papaver Argemone* et *Juncus bufonius*. Les individus de ce groupement, caractérisé par *Myosurus minimus* et *Montia minor*, sont étroitement imbriqués avec ceux du *Papaveretum Juncetosum* et il est difficile, dans la plupart des cas, de faire la part de chacun des deux groupements.

La sous-association à *Juncus* du *Papaveretum argemonae* apparaît parfois dans des emblavures de froment. Habituellement, pourtant, on observe le groupement dans des moissons de seigle.

Les parcelles des « zones à *Papaveretum Juncetosum* » sont souvent limitées par des fossés bordés d'aulnaies fragmentaires ou par des haies dont la végétation relève de la chênaie neutrophile, sous-association hygrophile à *Cirsium palustre*. Les fluctuations du plan d'eau dans les fossés nous renseignent sur l'économie en eau du groupement. La nappe phréatique se rapproche fortement de la surface du substrat durant les mois d'hiver et de printemps. En été, le niveau baisse et les fossés, profonds d'environ 50 cm, s'assèchent habituellement.

15c. — Sous-association à *Alopecurus myosuroides*.

La sous-association à *Alopecurus myosuroides* (*Papaveretum argemonae Alopecuretosum myosuroides* Vanden Berghen) apparaît dans des conditions topographiques identiques à celles dans lesquelles nous avons noté la sous-association à *Juncus*. Le substrat est pourtant plus riche en particules fines et comprend jusqu'à 6 % d'argile. Le groupement se différencie floristiquement des sous-associations précédentes par la présence d'espèces propres aux associations messicoles des sols limoneux ou argileux, à réaction faiblement acide ou neutre. Les principales de ces espèces sont *Alopecurus myosuroides* et *Ranunculus arvensis*.

La sous-association à *Alopecurus* est habituellement notée dans des moissons de froment d'hiver.

2. — Cultures sarclées.

Les associations de plantes adventices des cultures sarclées sont particulièrement bien développées dans les champs de pommes de terre. Ceux-ci occupent de grandes surfaces sur le plateau pléistocène. Par contre, les groupements cultureux sont plus difficilement identifiables entre les betteraves, parfois plantées dans les terres fraîches, et le maïs dont la culture présente actuellement une certaine importance dans les parties les plus sèches du secteur.

Nous avons vu que les parcelles disponibles, immédiatement après la moisson, étaient utilisées pour une culture dérobée qui est presque toujours celle du navet. Les groupements adventices, par suite de sarclages répétés, n'y apparaissent, en général, que sous une forme très fragmentaire.

Trois associations ont été reconnues dans le secteur prospecté : l'Association à *Echinochloa* et *Setaria*, l'Association à *Chrysanthemum* et *Spergula arvensis* et,

enfin, l'Association à *Oxalis stricta* et *Chenopodium polyspermum* (tableau V). Ces groupements ont été confondus par VAN LANGENDONCK (6, p. 145) sous le nom de *Panico-Chenopodietum polyspermi*.

16. — *Association à Echinochloa crus-galli et Setaria viridis* (Echinochloeto-Setarietum Kruseman et Vlieger).

L'association à *Echinochloa* et *Setaria* est caractérisée par des espèces sub-sar-matiques dont les principales sont *Setaria viridis*, *S. glauca* et *Digitaria sanguinalis*. *Echinochloa crus-galli*, caractéristique préférante, possède une vitalité et un degré d'abondance-dominance optimaux dans les individus de l'association. *Galinsoga parviflora*, parfois considérée comme une espèce liée à l'Echinochloeto-Setarietum, apparaît, en réalité, avec une bonne vitalité, dans tous les groupements de cultures sarclées reconnus dans la région.

L'association à *Echinochloa* et *Setaria* se développe sur les sables les plus acides et souvent les plus secs. Le groupement n'est pas très répandu dans le secteur. Nous l'avons principalement observé à Laethem Saint-Martin.

Les moissons limitrophes aux cultures où se développe l'association à *Echinochloa* et *Setaria* possèdent une flore adventice qui relève, dans la plupart des cas, de l'association à *Arnoseris minima* et *Scleranthus annuus*. On peut présumer que les deux groupements alternent sur une même parcelle selon qu'elle est plantée de pommes de terre ou emblavée avec du seigle. Il convient pourtant de souligner que l'amplitude écologique de l'association à *Arnoseris* et *Scleranthus* déborde celle de l'Echinochloeto-Setarietum.

17. — *Association à Chrysanthemum segetum et Spargula arvensis* (Chrysanthemo-Sperguletum (Braun-Blanquet et de Leeuw) Tüxen).

Le groupement adventice des cultures sarclées le plus répandu dans le secteur est l'association à *Chrysanthemum segetum* et *Spargula arvensis*. La plupart des espèces habituellement considérées comme les meilleures caractéristiques de ce groupement n'ont, pourtant, pas été observées aux environs de Gand. C'est, notamment, le cas pour *Chrysanthemum segetum*, *Lycopsis arvensis* et *Anthriscus silvestris*. Malgré l'absence de ces plantes, caractéristiques exclusives, l'association nous paraît bien individualisée par l'existence de plusieurs espèces qui trouvent manifestement des conditions d'existence optimales au sein du groupement. Citons *Spargula arvensis*, *Rumex acetosella* et *Erodium cicutarium*. L'association à *Chrysanthemum* et *Spargula* est différenciée par rapport à l'Echinochloeto-Setarietum par l'absence des espèces caractéristiques de ce dernier groupement. *Echinochloa crus-galli* est pourtant souvent présent par pieds isolés.

L'amplitude écologique de l'association à *Chrysanthemum* et *Spargula* est remarquablement large. Le groupement ne s'observe cependant que sur des terres acides (pH : 4,2-6) et relativement pauvres en sels biogènes. Dans les cultures établies sur des parcelles fraîches et abondamment fumées, le Chrysanthemo-Sperguletum est remplacé par l'Association à *Oxalis stricta* et *Chenopodium polyspermum*.

TABLEAU V.

| | Echino- chloeto-Seta- rietum 2 relevés | | Chrysanthemo-Sperguletum | | | | Oxalideto- Chenopodie- tum 7 relevés | |
|---|---|-----|--------------------------|-----|----------------------------------|-----|---|-----|
| | | | typicum 4 relevés | | Ranuncu- letosum 3 relevés | | | |
| <i>Setaria viridis</i> | 2 | 3-3 | | | | | | |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Spergula arvensis</i> | 2 | +2 | 4 | 1-3 | 3 | 1-2 | 1 | + |
| <i>Rumex Acetosella</i> | 2 | +1 | 3 | +1 | 3 | +1 | 2 | +1 |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> | 2 | +3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | +1 |
| <i>Erodium cicutarium</i> | 1 | + | 2 | 2 | | | | |
| <i>Chenopodium polyspermum</i> | | | | | | | 6 | +2 |
| <i>Oxalis stricta</i> | 1 | + | | | | | 5 | +2 |
| <i>Urtica dioica</i> | | | | | | | 4 | + |
| <i>Veronica agrestis</i> | | | | | | | 3 | +2 |
| <i>Mercurialis annua</i> | | | | | | | 3 | +2 |
| <i>Anagallis arvensis</i> | | | | | | | 2 | +1 |
| <i>Gnaphalium uliginosum</i> | 1 | 1 | | | 3 | +2 | 4 | 1-2 |
| <i>Juncus bufonius</i> | 1 | 1 | | | 2 | 1 | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus repens</i> | | | | | 1 | 1 | 4 | +1 |
| <i>Mentha arvensis</i> | | | | | 2 | +1 | 2 | 1-2 |
| <i>Ranunculus Sardous</i> | | | | | 2 | 1-2 | 2 | 2 |
| <i>Polygonum amphibium fa terrestre</i> | | | | | 3 | +2 | 3 | +2 |
| <i>Erysimum cheiranthioides</i> | | | | | 1 | + | 2 | + |
| <i>Chenopodium album</i> | 2 | 2 | 4 | 1-2 | 3 | 1 | 7 | +2 |
| <i>Capsella Bursa-Pastoris</i> | 2 | +1 | 4 | +2 | 3 | +1 | 6 | +1 |
| <i>Stellaria media</i> | 1 | 2 | 3 | +1 | 3 | +2 | 6 | 1-3 |
| <i>Poa annua</i> | 2 | +1 | 2 | + | 2 | +2 | 7 | 1-2 |
| <i>Polygonum Persicaria</i> | 2 | +1 | 3 | +1 | 2 | +1 | 6 | +2 |
| <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | 4 | +2 | 3 | +1 | 6 | +2 |
| <i>Equisetum arvense</i> | 1 | 2 | 2 | +1 | 3 | +1 | 6 | +2 |
| <i>Senecio vulgaris</i> | 2 | 1 | 2 | +1 | 2 | 1 | 6 | +2 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | | | 4 | +1 | 2 | +1 | 4 | +1 |
| <i>Galinsoga parviflora</i> | 2 | + | 1 | + | 2 | 1-2 | 5 | +3 |
| <i>Matricaria Chamomilla</i> | | | 3 | 1-3 | 3 | 1-2 | 4 | 1-2 |
| <i>Polygonum Convolvulus</i> | 1 | 1 | 3 | +3 | | | 4 | +1 |
| <i>Solanum nigrum</i> | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | +1 | 3 | 1-2 |
| <i>Myosotis arvensis</i> | | | 3 | +1 | 2 | + | 3 | +1 |
| <i>Centaurea cyanus</i> | 1 | + | 2 | +1 | 1 | 1 | 2 | +1 |
| <i>Vicia hirsuta</i> | | | 2 | +1 | 1 | + | 3 | + |
| <i>Euphorbia helioscopia</i> | 1 | + | | | 1 | + | 4 | 1-2 |
| <i>Agropyrum repens</i> | | | 3 | +2 | 1 | + | 1 | 1 |
| <i>Lamium purpureum</i> | | | | | 1 | + | 5 | +2 |
| <i>Sonchus asper</i> | | | | | 1 | + | 4 | +2 |
| <i>Cirsium arvense</i> | | | | | 2 | +1 | 3 | +1 |
| <i>Plantago major</i> | | | | | 1 | + | 2 | +1 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | | | | | | | 3 | +1 |

On trouve fréquemment, dans les listes floristiques de l'association à *Chrysanthemum* et *Spergula*, des espèces qu'on observe habituellement dans les moissons. Ces plantes appartiennent au cortège de l'Arnosereto-Scleranthetum ou à celui de l'association à *Papaver Argemone*. Leur présence indique que le groupement à *Chrysanthemum* et *Spergula* ne correspond pas, de façon stricte, à une des associations que nous avons reconnues dans la végétation adventice des moissons. Lorsque le jeu des rotations fait succéder une culture sarclée à un champ de céréales, le *Chrysanthemo-Sperguletum* s'installe principalement sur des aires où l'on avait noté, l'année précédente, le *Papaveretum argemonea* mais aussi sur les parcelles les moins arides d'entre celles occupées par l'association à *Arnoseris* et *Scleranthus*.

Le *Chrysanthemo-Sperguletum* possède une grande accommodabilité en ce qui concerne la richesse en eau du substrat et nous avons pu y distinguer deux sous-associations bien distinctes, écologiquement et floristiquement.

17a. — *Sous-association typique.*

La sous-association typique apparaît sur les sols secs. Ce groupement est très répandu sur les parties dénudées, les « koutergronden », du plateau pléistocène.

17b. — *Sous-association à Ranunculus repens.*

La sous-association hygrophile à *Ranunculus repens* (*Chrysanthemo-Sperguletum Ranunculetosum* Tüxen) est différenciée par des espèces transgressives des associations de thérophytes des sols dénudés (*Juncus bufonius*, *Gnaphalium uliginosum*, *Ranunculus Sardous*,...) et par des espèces liées à un substrat humide et probablement assez riche en sels biogènes (*Ranunculus repens*, *Mentha arvensis*, *Roripa islandica*,...). On peut aussi noter la présence de quelques plantes plus ou moins nitrophiles telles, par exemple, *Cirsium arvense*, *Plantago major* et *Sonchus asper*.

La sous-association à *Ranunculus* possède approximativement la même amplitude écologique que la sous-association à *Juncus bufonius* du *Papaveretum argemonea*.

18. — *Association à Oxalis stricta et Chenopodium polyspermum* (*Oxalideto-Chenopodietum polyspermi* Sissingh).

Sur les sols frais et enrichis en composés azotés, ce qui est le cas, notamment, pour les parcelles réservées à la culture maraîchère, apparaît l'association à *Oxalis stricta* et *Chenopodium polyspermum*. Localement, le groupement est caractérisé par *Chenopodium polyspermum*, *Oxalis stricta*, *Urtica dioica*, *Mercurialis annua*, *Fumaria officinalis* — plantes nettement nitrophiles — et aussi par *Veronica agrestis*, *Anagallis arvensis* et *Linaria minor*. L'association à *Oxalis* et *Chenopodium* est différenciée, par rapport au *Chrysanthemo-Sperguletum*, par l'abondance de *Convolvulus arvensis*, *Lamium purpureum* et *Euphorbia helioscopia*.

L'*Oxalideto-Chenopodietum* est une association neutrophile (pH de l'horizon superficiel : env. 6,2) et est approximativement l'homologue de la variante à *Alopecurus myosuroides* du *Papaveretum argemonea*.

3. — *Prairies amendées.*

Les prairies occupent des surfaces importantes à l'ouest de Gand. Elles tapissent, en des nappes continues, les plaines alluviales (les « meerschen ») et le fond des dépressions du plateau pléistocène. Souvent même, elles occupent des sites situés à des altitudes plus élevées et plus secs, habituellement réservés aux cultures. Dans ce dernier cas, il s'agit de parcelles isolées et la pâture, artificielle, a été créée assez récemment.

La plupart des prairies des environs de Gand, clôturées par de la ronce artificielle ou limitées par des fossés, sont intensivement pâturées durant une grande partie de l'année. Les prés à faucher sont l'exception en dehors de ceux établis sur des aires tourbeuses et qui ont un caractère semi-naturel. Rappelons que ces prairies ont été décrites dans un paragraphe précédent.

Trois associations de prairies amendées ont été reconnues à Gand. Deux d'entre elles, l'association à *Ranunculus repens* et *Alopecurus geniculatus* et l'association à *Arrhenatherum elatius*, ne sont représentées que par des individus peu étendus. La prairie à *Lolium perenne* et *Cynosurus cristatus*, par contre, est un groupement extrêmement important aux points de vue physionomique et économique.

19. — *Prairie à Arrhenatherum elatius* (*Arrhenatheretum elatioris* (Braun-Blanquet) Scherrer).

L'arrhénathéraie est établie, le long de la Lys, sur les digues de la rivière et sur des terres apportées. Le groupement, principalement caractérisé par *Arrhenatherum elatius* et *Crepis biennis*, apparaît sur des sols relativement riches en sels biogènes.

La prairie à *Arrhenatherum* est un pré à faucher dont la composition floristique est rapidement altérée si les individus de l'association subissent un pâturage d'une certaine durée.

20. — *Association à Ranunculus repens et Alopecurus geniculatus* (*Ranunculeto-Alopecuretum geniculati* Tüxen).

L'association à *Ranunculus* et *Alopecurus* apparaît en individus de quelques mètres carrés de surface dans les parties basses des plaines alluviales. Le groupement, dont la principale caractéristique est *Alopecurus geniculatus*, est installé, toujours sur un sol argileux, aux entrées des pâtures ou sur les bords piétinés des fossés. Inondé durant l'hiver et le printemps, le substrat colonisé par les espèces du *Ranunculeto-Alopecuretum* s'assèche parfois de telle façon, en été, qu'il se fend en polygones irréguliers.

21. — *Association à Lolium perenne et Cynosurus cristatus* (*Lolieto-Cynosuretum cristati* (Braun-Blanquet et de Leeuw) Tüxen).

La végétation des prairies régulièrement pâturées relève de l'association à *Lolium* et *Cynosurus*. La composition floristique de ce groupement est habituellement très

pauvre. En effet, un grand nombre d'espèces praticoles disparaissent lorsque les pâtures sont intensément piétinées, broutées à ras, régulièrement entretenues et enrichies par des apports massifs d'engrais.

La signification sociologique des espèces dominantes est des plus réduites car *Lolium perenne*, *Cynosurus cristatus* et *Trifolium repens* possèdent une amplitude écologique très vaste et se retrouvent, avec une vitalité excellente, dans un grand nombre de groupements. C'est donc seulement l'abondance relative de ces espèces qui est typique pour le *Lolieto-Cynosuretum*. Le groupement est d'ailleurs, phytosociologiquement, assez mal défini. En effet, parmi les herbes qui constituent le cortège floristique de l'association, on ne trouve pas de plantes qui puissent être considérées comme caractéristiques exclusives ou même préférantes. Le groupement est pourtant différencié, par rapport à l'arrhénathéraie, par la présence fréquente de plantes nitrophiles qui résistent au piétinement. C'est le cas pour *Potentilla anserina*, *Plantago major* et *Poa annua*. Souvent, les prairies à *Lolium* et *Cynosurus* sont issues de semis et leur composition floristique reflète encore la nature du mélange utilisé.

Par suite de l'appauvrissement floristique du tapis herbacé, celui-ci présente un aspect assez uniforme dans les stations les plus variées. Il nous a pourtant été possible de distinguer, au sein de l'association, quatre variantes dont la composition floristique est essentiellement déterminée par le niveau relatif de la nappe phréatique.

21a. — *Sous-association à Lotus uliginosus.*

La sous-association à *Lotus uliginosus* (*Lolieto-Cynosuretum cristati Lolietosum uliginosi* Tüxen) apparaît dans les sites les plus humides. Les espèces différentielles sont des plantes hygrophiles telles *Carex disticha*, *Caltha palustris*, *Lotus uliginosus*, *Lychnis Flos-cuculi*, *Calliergonella cuspidata*.... Souvent, ces plantes sont des relictées de l'association à *Valeriana officinalis* et *Filipendula Ulmaria*, groupement semi-naturel qui a été détruit par les amendements et le pâturage intensif.

21b. — *Sous-association à Juncus Gerardii.*

La sous-association à *Juncus Gerardii* (*Lolieto-Cynosuretum Juncetosum Gerardii* Tüxen) est différenciée par *Hordeum nodosum*, *Juncus Gerardii* et, localement, par *Carex nemorosa*. De nombreuses espèces hygrophiles font partie du cortège du groupement.

Le *Lolieto-Cynosuretum à Juncus Gerardii* a été observé dans les « meerschen » argileux qui s'étendent de part et d'autre de la route de Gand à Tronchiennes. Les auteurs signalent habituellement la sous-association sur des sols présentant une teneur en chlorure de sodium légèrement plus élevée que la normale.

21c. — *Sous-association typique.*

La végétation de la plupart des prairies pâturées relève de la sous-association typique. La pauvreté floristique des individus de ce groupement est extrême. Souvent, *Lolium perenne* occupe une place prééminente dans le tapis herbacé.

21d. — *Sous-association à Luzula campestris.*

La sous-association à *Luzula campestris* (*Lolieto-Cynosuretum Luzuletosum campestris* Tüxen) a été reconnue sur les sols les plus secs. Le groupement est différencié, entre autres espèces, par *Hypochoeris radicata*, *Rumex Acetosella* et *Achillea millefolium*. Les individus de ce groupement constituent des prairies médiocres récemment établies, par des semis, sur les parties élevées du plateau pléistocène.

4. — *Groupements rudéraux divers.*

Nous avons reconnu un certain nombre de groupements rudéraux dont les individus, d'une façon très générale, n'occupent que des surfaces limitées. Citons l'*Association à Hordeum murinum* (*Hordeetum murini* Libbert) des terrains vagues piétinés, l'*Association à Echium vulgare et Melilotus albus* (*Echieto-Melilotetum albi* Tüxen) installée le long des voies de chemin de fer et l'*Association à Plantago major et Lolium perenne* (*Plantagineto-Lolietum* Beger) qui apparaît sur les accotements des routes et dont la principale espèce caractéristique est *Matricaria discoidea*.

Un groupement, spatialement plus important, se développe sur les boues apportées lors des dragages de la Lys et qui sont déversées, sur 1-2 mètres d'épaisseur, dans des prairies situées le long de la rivière. Ce groupement que nous appelons, à titre provisoire, « *groupement à Chenopodium rubrum* », est caractérisé par la présence et l'abondance de *Chenopodium rubrum*, *Roripa islandica*, *Ranunculus sceleratus* et *Bidens tripartitus*. Nous serions tenté d'y voir une forme de l'*Association à Rumex maritimus* Sissingh décrite sur des substrats semblables à ceux sur lesquels nous avons noté le groupement dans la région gantoise. La végétation rudérale des sites boueux présente un aspect particulièrement luxuriant explicable par la richesse du substrat en composés organiques et azotés.

Voici un relevé d'un individu du groupement à *Chenopodium rubrum* :

Terres apportées à l'ouest du village de Laethem Saint Martin ; 24 août 1948 ; surface relevée : 100 m² ; recouvrement de la strate herbacée : 100 %.

Chenopodium rubrum : 3-3, *Polygonum lapathifolium* var. *nodosum* : 4-4, *Roripa islandica* : 3-3, *Bidens tripartitus* : 2-2, *Stellaria media* : 3-3, *Poa annua* : 2-2, *Sonchus asper* : 1-2, *Ranunculus sceleratus* : 1-1, *Echinochloa crus-galli* : 1-2, *Senecio vulgaris* : 1-1, *Stachys paluster* : 1-2, *Tussilago Farfara* : 1-2, *Plantago major* : 1-2, *Epilobium roseum* : +, *Lolium perenne* : +, *Galinsoga parviflora* : +, *Taraxacum officinale* : +, *Chenopodium album* : +, *Solanum nigrum* : +, *Cirsium arvense* : +, *Ranunculus Sardous* : +, *Mentha aquatica* : +, *Veronica Beccabunga* : +.

D. — RELATIONS ÉCOLOGIQUES ET CORRESPONDANCES DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX.

Le couvert végétal de la région gantoise présente actuellement l'aspect d'une mosaïque dont les pièces, aux contours géométriques, correspondent généralement à des parcelles cadastrales. Il va de soi que ce découpage ne repose sur aucune base écologique profonde. Il nous paraît donc important d'établir des correspondances entre des groupements différents mais qui croissent dans des conditions édaphiques plus ou moins analogues.

Le point de départ, pour l'établissement de ces correspondances, est l'étude des relictés des associations naturelles ou semi-naturelles. Celles-ci consistent, dans le territoire envisagé, en des groupements aquatiques installés dans des pièces d'eau qui tendent spontanément à se colmater, en des roselières qui abandonnées à elles-mêmes seraient rapidement boisées, en des prairies non amendées établies sur l'emplacement de forêts défrichées, et, enfin, de quelques petits bois résiduels. Selon toute probabilité, les groupements forestiers que nous avons reconnus dans le secteur présentent des compositions floristiques encore relativement proches de celles des bois qui devaient constituer jadis la végétation primitive de la plus grande partie de la surface de la région prospectée. Les différents types forestiers, dont de petits individus subsistent actuellement, constituent donc les éléments de base de notre essai d'homologation d'associations floristiquement distinctes mais de même origine.

Pour mettre en parallèle la végétation anthropique avec les associations forestières, nous avons noté, avec soin, les unités phytosociologiques messicoles ou culturales et les prairies observées à proximité immédiate des relictés forestières, dans des conditions édaphiques et topographiques comparables. C'est ainsi, par exemple, qu'à Tronchiennes, la végétation d'une haie, longue d'une centaine de mètres, relevait, sur une partie de la longueur, de la chênaie neutrophile et, sur l'autre partie, de la chênaie silicicole à bouleau. L'examen de la végétation adventice des moissons établies de part et d'autre de cette haie a montré l'existence de deux groupements distincts : l'association à *Papaver Argemone* et celle à *Arnoseris* et *Scleranthus*. La ligne limite entre ces deux groupements, assez nette, recoupait la haie au point où la flore de la chênaie neutrophile était remplacée par celle de la chênaie silicicole.

De nombreuses notes ainsi prises sur le terrain nous ont permis de dresser le tableau suivant, dans lequel les groupements dérivés d'une même association forestière sont mis en parallèle :

TABLEAU DES CORRESPONDANCES ENTRE LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX RECONNUS
DANS LE SECTEUR

| | | | |
|---|--|--|--|
| Chênaie silicicole, sous-ass. à <i>Molinia</i> | Prairie à <i>Lolium</i> et <i>Cynosurus</i> , sous-ass. à <i>Lotus uliginosus</i> | Moisson à <i>Arnoseris</i> et <i>Scleranthus</i> , sous-ass. à <i>Juncus bufonius</i> | Cultures sarclées à <i>Echinochloa crus-galli</i> . |
| Chênaie silicicole typique | Prairie à <i>Lolium</i> et <i>Cynosurus</i> , sous-ass. à <i>Luzula campestris</i> | Moisson à <i>Arnoseris</i> et <i>Scleranthus</i> | |
| Chênaie silicicole, sous-ass. à <i>Viola</i> <i>Riviniana</i> | | | Cultures à <i>Chrysanthemum segetum</i> et <i>Spergularia arvensis</i> |
| Chênaie neutrophile à <i>Convallaria</i> | Prairie à <i>Lolium</i> et <i>Cynosurus</i> | Moisson à <i>Papaver</i> <i>Argemone</i> | |
| Chênaie neutrophile typique | | | |
| Chênaie neutrophile, sous-ass. à <i>Cirsium</i> palustre | Prairie à <i>Lolium</i> et <i>Cynosurus</i> , sous-ass. à <i>Lotus uliginosus</i> | Moisson à <i>Papaver</i> <i>Argemone</i> , sous-ass. à <i>Juncus bufonius</i> | Cultures à <i>Chrysanthemum segetum</i> et <i>Spergularia arvensis</i> , sous-ass. à <i>Ranunculus repens</i> |
| Aulnaie à <i>Carex</i> <i>elongata</i> | Prairie à <i>Filipendula</i> et <i>Valeriana</i> | Moisson à <i>Papaver</i> <i>Argemone</i> , sous-ass. à <i>Alopecurus myosuroides</i> , | Cultures à <i>Oxalis stricta</i> et <i>Chenopodium polyspermum</i> |

E. — ESSAI DE RECONSTITUTION DU TAPIS VÉGÉTAL PRIMITIF.

Il est certes tentant, en corollaire à notre essai d'établissement de correspondances entre les groupements végétaux reconnus dans le territoire prospecté, de faire œuvre d'imagination scientifique et de se représenter les aspects de la végétation spontanée de la région gantoise avant qu'une occupation humaine dense ne les ait profondément modifiés. En réalité, toute tentative de reconstitution du couvert végétal, tel qu'il devait exister vers le début de notre ère, est pleine d'aléas. Nous devons, en effet, tenir compte des travaux de rectification et d'endiguement des rivières. Le drainage intensif du plateau pléistocène a dû abaisser, de façon sensible, le niveau de la nappe phréatique. D'autre part, nous savons que le tapis végétal subit une évolution continue en fonction de variations climatiques dont l'amplitude n'est pas à l'échelle d'une vie humaine. Bien que nous ne puissions que difficilement faire intervenir ce dernier facteur, certainement fort important, et malgré les difficultés de l'entreprise, nous avons, pourtant, tenté de nous imaginer le paysage botanique primitif de la région prospectée.

Les grandes plaines alluviales de la Lys et de l'Escaut, les « meerschen » actuels, dans lesquelles les rivières divaguaient et se divisaient en plusieurs bras, devaient présenter un aspect particulièrement hostile. On y observait probablement, le long

des cours d'eau, des roselières étendues. Dans les anses plus calmes, de grandes prairies flottantes, maintenues rigides par un lacs de rhizomes et de racines, se soulevaient lors de chaque inondation. D'immenses aulnaies, qui avaient succédé aux formations précédentes lorsque les dépôts d'alluvions et de tourbe avaient atteint une certaine épaisseur, occupaient la plus grande partie des plaines. Encombrés de lianes et sillonnés de fondrières mouilleuses, ces bois devaient constituer un obstacle difficilement franchissable. Signalons que les restes fossilisés des plantes de ces marais et de nombreux troncs d'aulnes et de bouleaux s'observent actuellement dans les assises de tourbe qui sont mises au jour lorsqu'on effectue des travaux de terrassement dans les plaines alluviales.

Les dépressions les plus profondes du plateau pléistocène étaient également occupées par des aulnaies inondées durant la plus grande partie de l'année. Au nord de Tronchiennes, ces bois constituaient le terme ultime d'une évolution dont le point de départ avait été un groupement aquatique remplacé, lorsque le fond de la dépression se fut colmaté, par une cariçaie à *Carex Hudsonii*. On peut présumer que le centre de certaines cuvettes ne fut occupé qu'assez tardivement par un groupement forestier et montrait encore, à une époque relativement récente, l'aspect très particulier des bas marais à *Carex Hudsonii*. On sait que cette espèce, fortement cespiteuse, croît en bosses isolées, élevées, parfois, de plus d'un mètre au-dessus du fond de la dépression.

Les aulnaies, dans lesquelles le frêne devait avoir une certaine importance, étaient probablement ceinturées de chênaies fortement hygrophiles qui occupaient des sols qui n'étaient qu'accidentellement inondés mais où la nappe phréatique arrivait à fleur du substrat durant les mois les plus pluvieux. Cette forêt dense et humide, avec un sous-bois et une strate herbacée particulièrement luxuriants, était remplacée en des sites plus secs, par la chênaie neutrophile typique, groupement plus ouvert et plus aéré.

Enfin, les zones les plus élevées et les plus sèches du plateau pléistocène ainsi que les dunes devaient être le domaine des chênaies à bouleau. Cette forêt acidiphile, avec une végétation arborescente assez peu tournée, a probablement été dégradée très précocement et était peut-être déjà localement transformée en landes à *Eriacées*.

BIBLIOGRAPHIE

1. PONCELET L. et MARTIN H., Esquisse climatographique de la Belgique, *Inst. Royal Météorol. Belg., Mém.*, **27**, pp. 1-265 (1947).
 2. Carte géologique de la Belgique, Pl. 55, Gand-Melle. Levés et tracés par M. E. Delvaux (1897).
 3. SCHMOOCK G. — De Bodemkartering van het Gebied Gent en Omgeving. *Natuurwet. Tijdschr.*, **31**, pp. 103-109 (1949).
 4. VAN LANGENDONCK H. — Floristische en phytosociologische aantekeningen, *Natuurwet. Tijdschr.*, **15**, pp. 39-44 (1933).
 5. ID. — Over enkele plantenassociaties der omgeving van Gent, *Natuurwet. Tijdschr.*, **16**, pp. 101-105 (1934).
 6. ID. — Étude sur la Flore et la Végétation des environs de Gand, *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **68**, pp. 117-180 (1935).
 7. ID. — Synoecologische onderzoekingen over faciesvorming in het Querceto-Carpinetum stachyetosum silvaticae, *Biol. Jaarboek*, **5**, pp. 265-277 (1938).
 8. LEBRUN, J., NOIRFALISE, A., HEINEMANN P. et VANDEN BERGHEN C. — Les Associations végétales de Belgique, *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **82**, pp. 105-207 (1949).
 9. Service des Agronomes de l'État : Monographie agricole de la région des Flandres, Bruxelles (1900).
-

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DE *UAPACA ROBYNSII* DE WILDEM

par Paul DUVIGNEAUD.

Résultats botaniques de la Mission organisée en 1948 par le Centre de Documentation et de Coordination des Recherches chimiques, avec l'aide de l'I. R. S. I. A. Communication n° 12 (*).

1. En 1925, ROBYNS a découvert, sur le pourtour d'un gisement de cuivre à Jadotville, un *Uapaca* rabougri d'un type nouveau, que DE WILDEMAN a pu décrire comme une espèce nouvelle à laquelle il a donné le nom d'*Uapaca Robynsii*. L'espèce se reconnaît très facilement à son port tortueux et surtout à ses grandes feuilles pétiolées dont l'indument de la face inférieure, épais, dense, laineux, roux et s'élevant par plaques, est tout à fait inaccoutumé chez les *Uapaca*.

ROBYNS, se basant sur le caractère spécial de l'unique station où l'espèce avait été rencontrée, a considéré celle-ci comme une espèce cupricole.

2. En 1948, lors d'une rapide prospection botanique au Katanga, j'ai retrouvé l'espèce croissant abondamment en trois endroits :

1. Dans les forêts claires sur sable à *Brachystegia-Pseudoberlinia* de la région de Kinda, à quelque 50 km. au Sud de Kamina.
2. Formant une auréole de végétation autour d'un steppe herbeux sur sol sablonneux, sur le plateau des Kundelungu.
3. Dans un dembo humide dans la forêt claire à *Isobertia tomentosa* et *Acacia macrothyrsa*, entre Sapwe et Kapema.

Peu de temps auparavant, MULLENDERS avait encore trouvé l'espèce à Kamina même, formant une auréole de végétation autour d'un dembo humide.

Il n'y a pas de cuivre dans ces différentes stations, où l'édaphisme se marque surtout par un sol sablonneux profond et peu fertile. *Uapaca Robynsii* n'est donc pas une espèce cupricole.

(*) Étude effectuée avec l'aide d'un subside de l'Institut pour la Recherche Scientifique en Afrique Centrale (I. R. S. A. C.) qui a permis à son auteur de séjourner quelques temps au British Museum et à Kew Gardens.

Cet exemple montre bien qu'il est dangereux, dans des régions comme le Katanga dont la flore est encore si mal connue, de tirer des conclusions quant à l'édaphisme de certaines espèces, quand on ne les a pas observées au moins dans quelques stations.

3. Je pense qu'il conviendrait de se montrer assez réservé quant à l'existence d'une flore cupricole très développée au Katanga ; il semble bien que, comme dans le cas de *Uapaca Robynsii*, un certain nombre d'autres espèces citées comme « cuivriques » par ROBYNS dans l'étude très fouillée qu'il a faite de la flore des gisements de cuivre, cesseront d'être considérées comme telles à mesure que progresseront nos connaissances de floristique katangaise.

Sur les débris miniers que verdit la malachite à Elisabethville, Kipushi, Jadotville et Tenke, je n'ai guère rencontré d'espèces que je n'eusse rencontrées auparavant dans les steppes sablonneuses souvent arides des hauts plateaux, ou sur les affleurements limonitiques si fréquents au Katanga. On imaginerait aisément une sélection, par les conditions « cuivriques » de l'habitat, de géotypes nouveaux, avec création d'une flore tout à fait spéciale, comparable à celle qui s'est formée sur les terrains calaminaires à métaux lourds (plomb, zinc) de l'Europe de l'Ouest ; ce phénomène ne semble cependant pas s'être produit sur une grande échelle ; les ingénieurs de l'Union Minière s'accordent à dire qu'il existe une « fleur du Cuivre » qui permettrait de déceler les sols riches en ce métal ; il s'agit de *Acrocephalus Robertii* DE WILDEM. dont les fleurs seraient d'autant plus bleues que la richesse en cuivre du substrat serait plus forte ; cette espèce ne nous semble pas toutefois différer sensiblement des *Acrocephalus* grêles et ténus que nous avons observés plusieurs fois dans les steppes des hauts plateaux.

La présence de grandes quantités de cuivre dans le sol élimine très sévèrement un grand nombre d'espèces au profit de quelques espèces très frugales des steppes arides, qui s'associent en une maigre pelouse très remarquable par sa pauvreté floristique.

Ainsi, s'il n'y a pas à proprement parler une flore du cuivre, il y a manifestement des associations végétales indicatrices du cuivre ; l'action de cet élément se manifeste surtout sous la forme d'un renforcement de l'aridité du milieu.

4. En étudiant la distribution des *Uapaca* des forêts claires du domaine zambézien, j'avais été frappé de ce que BURTT, dans son étude de la végétation du Tanganyika Territory, avait maintenu côte à côte les deux espèces *U. Kirkiana* MÜLL. ARG et *U. Homblei* DE WILDEM., alors qu'une révision de ces espèces m'avait convaincu de leur synonymie.

Il est extrêmement fréquent qu'une espèce change de nom suivant le pays où elle pousse, et le fait que les taxonomistes ne se soient pas encore mis d'accord sur un nom unique rend souvent pénible la tâche des phytogéographes. J'ai signalé précédemment le cas du *Dialium* des savanes et forêts claires guinéennes ou zambéziennes qui s'appelle *D. Englerianum* au Congo Français, *D. Lacourtianum* au Congo belge, et *D. Simii* en Rhodésie.

De même, l'*Uapaca Kirkiana* de la Rhodésie est la même plante que *U. Homblei* du Katanga ; il paraît cependant étrange que les deux noms soient employés dans un même pays pour désigner deux espèces différentes.

C'est pourquoi j'ai examiné les herbiers de Kew Gardens pour voir ce que les botanistes anglais appellent *U. Homblei*, et je n'ai pas été peu surpris de voir qu'ils réservent cette dénomination pour *U. Robynsii*, qu'ils ignorent donc.

La véritable paire d'espèces est en fait composée de

U. Robynsii DE WILDEM. (syn. *U. Homblei* auctorum britannicum, non DE WILDEM.)

U. Kirkiana MÜLL. ARG. (syn. *U. Homblei* DE WILDEM.)

Ceci m'a permis de préciser l'écologie et la distribution géographique de *U. Robynsii*, qui a été récolté à plusieurs reprises par TRAPNELL, GREENWAY et BURTT en Rhodésie du Nord.

Voici quelques données tirées de l'herbier de Kew concernant la distribution de *Uapaca Robynsii* :

Rhodésie du Nord.

Abercorn, sur sol de dembo saturé, le long d'une rivière (BURTT 6296).

Ndola.

Mpika, sur sol sablonneux et pierreux peu profond, avec *Isoberlinia paniculata*, *Combretum*, *Faurea*, *Protea petiolaris* ; hauteur 15 pieds (GREENWAY et TRAPNELL 5537).

Shiwa Ngandu, situation humide, hauteur 15-20 pieds (TRAPNELL 1698).

Mwinilunga, Crête Congo-Zambèze, bords des « watershed plains », sur sable kalaharien, hauteur 5 pieds (TRAPNELL 1594).

Kawambwa district, sols saisonnièrement marécageux aux altitudes élevées, 4-10 pieds (TRAPNELL 1863).

De ces données et de celles que nous possédons pour le Congo belge, il résulte que *Uapaca Robynsii* a une amplitude écologique étendue et une distribution géographique limitée.

C'est une espèce généralement arénicole, mais qui comme beaucoup d'arénicoles au Congo belge peut aussi pousser sur les sols limonitiques durs et oligotrophes.

On la trouve souvent formant auréole de végétation sur les sols humides autour des « dembo », mais elle peut aussi croître sur les sols secs.

C'est enfin une espèce qui résiste bien à une forte teneur du sol en cuivre.

Son aire de distribution géographique (fig. 1) couvre le Katanga et les parties frontières de la Rhodésie du Nord, au Sud et à l'Est. C'est donc une espèce zambézienne, mais à aire limitée au centre Nord du domaine zambézien ; elle manque dans l'Angola à l'Ouest et dans le Tanganika Territory à l'Est. Un tel mode de distribution, que l'on peut appeler centro-zambézien, est loin d'être infréquent, et je compte revenir sur cette question au cours d'études ultérieures.

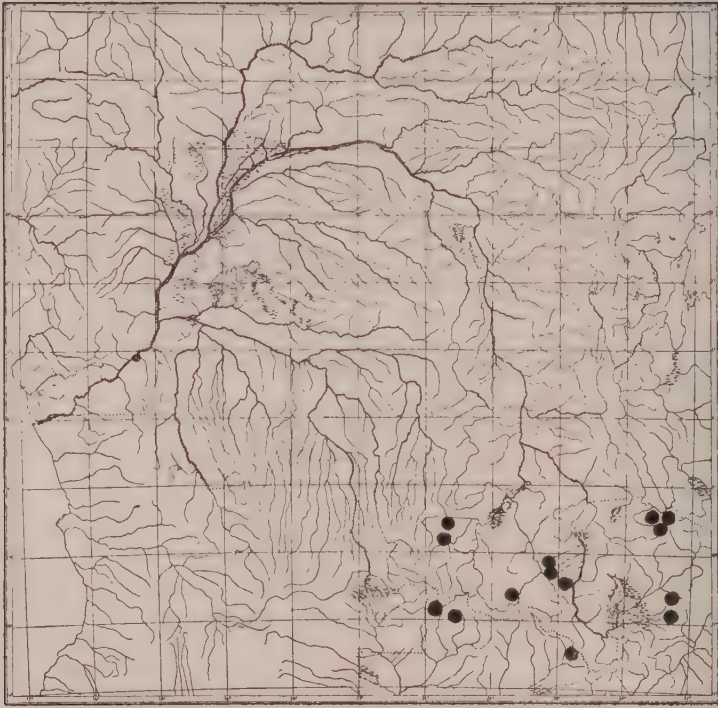


FIG. 1. Distribution géographique de *Uapaca Robynsii* DE WILDEM.

Il m'a paru utile de le signaler dès maintenant à l'attention de ceux qui étudient la phytogéographie du Katanga. Ce mode de distribution constitue à mon avis la clé de divers problèmes importants.

Université de Bruxelles.
Laboratoire de Botanique systématique
et de Phytogéographie.

BIBLIOGRAPHIE

1. DE WILDEMAN É. — Contributions à l'étude des espèces du genre *Uapaca* BAILL., *Mém. Inst. Roy. Col. Belge* in-8°, **4**, fasc. 5, 1936.
2. DUVIGNEAUD P. — Les « *Uapaca* » (Euphorbiacées) des forêts claires du Congo méridional, *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, **20**, 1949, 863-892.
3. ROBYNS W. — Over plantengroei en flora der kopervelden van Opper-Katanga, *Naturw. Tijdschr.*, **14**, 1932, 101-106.

RANUNCULUS PARVIFLORUS L. A LA PANNE

par le Docteur A. LEFEBVRE.

Au cours d'une herborisation à La Panne, fin mai dernier, j'ai rencontré un nombre important de pieds d'une renoncule que ses caractères très nettement distincts permettent de reconnaître aisément.

La plante est annuelle, peu enracinée. Les tiges, longues de 20 à 30 cm, sont souvent couchées ; elles sont peu ramifiées, striées, épaisses de 1 mm. à 1,5 mm, creuses, et portent des poils pas très denses, simples, roussâtres, non glanduleux aussi longs ou plus longs que l'épaisseur de la tige. Les rameaux de plus en plus minces, presque filiformes en haut de la tige sont de moins en moins velus. Les feuilles de la base sont longuement pétiolées, leur pétiole fortement élargi à sa base est poilu comme la tige ; leur contour est orbiculaire, tri-palmatifide ; chaque lobe divisé en dents profondes, peu nombreuses, obtuses ; elles sont couvertes (faces et bords) de longs poils très serrés. Les feuilles de la tige, alternes, distantes, munies d'un pétiole long, élargi à sa base, sont moins larges, avec lobes un peu plus aigus et plus profonds. Les fleurs rares ont leur pédicelle le plus souvent opposé à une feuille. Le calice a cinq sépales libres, velus, rabattus, en forme d'ellipse allongée. La corolle a ses pétales libres, jaune clair, un peu plus longs que les sépales, arrondis à leur extrémité, pourvus d'une fossette nectarifère ; au nombre de cinq généralement dans nos exemplaires, ils se réduisent parfois à 2 ; suivant une importante monographie de Salisbury, ils peuvent même se réduire à un seul ou être absents. Les étamines sont en nombre variable, 5 le plus souvent, parfois moins, parfois plus. Le réceptacle est glabre. Les carpelles sont assez nombreux, très vite développés en akènes bruns, latéralement prolongés en un bec un peu recourbé en dedans, à bords très marqués ; enfin, caractère très précis : leurs deux faces sont couvertes de tubercules centrés d'une soie recourbée.

Ce *Ranunculus parviflorus* L. croissait à la limite boisée des dunes dans une clairière très gazonnée.

La flore de Crépin ne signale pas cette espèce ; celle de Goffart dit : « se rencontre parfois accidentellement à Wasserbillig ». Monsieur L. LEFORT, président des naturalistes luxembourgeois, que je remercie pour sa courtoise obligeance, me signale qu'un exemplaire de *R. parviflorus* existe au musée d'histoire naturelle à Luxembourg, exemplaire recueilli par TINANT à Wasserbillig avant 1827 (cité par DUMORTIER).

La flore de HANNON indique l'espèce à FLOBECQ et dans les Flandres. L'herbier du jardin botanique de Bruxelles n'en renferme qu'un échantillon recueilli à Tournai par WESTENDORP en 1868 ; le catalogue des plantes du Tournais de BERNIMOLIN (1882) ignore cette espèce.

La flore néerlandaise de HEIMANN, HENSIUS et THIJSE, celle de HEUKELS et la grande flore allemande de HEGI sont muettes à son sujet. Les ouvrages anglais de MOSS, de PRINCE et DEACOCK la signalent à peu près partout en Angleterre, jusqu'à Durham mais pas fréquente, ainsi qu'en Irlande. Les flores françaises de FOURNIER, BONNIER et de ROUY la renseignent à l'ouest (fréquent), au sud (Atlantique et Méditerranée) et moins fréquente dans le centre. — Limites : — Marly, Versailles, Fontainebleau, Provins. Nul dans le N. E. Notre confrère lillois, le professeur HOCQUETTE, ne se souvient pas l'avoir vue dans sa région (*).

L'espèce croît partout en Espagne, au Portugal, en Italie, en Corse, en Grèce, au Maroc, en Algérie, dans l'Asie occidentale et descend jusqu'aux Canaries.

La présence de *R. parviflorus* à La Panne est-elle accidentelle ou constitue-t-elle un exemple de la transgression des espèces vers le Nord ? Les résultats de l'examen des herbiers du Nord français que m'a promis Monsieur le Professeur HOCQUETTE contribueront à élucider cette question.

BIBLIOGRAPHIE

SALISBURY, E. J. — On the morphology and ecology of *Ranunculus parviflorus* L.
Annals of Botany, **45**, p. 539-578, 20 fig., tab. XVIII (1931).

(*) Depuis cette communication, Monsieur le professeur Hocquette nous dit que les herbiers consultés par lui ne contiennent pas d'échantillon en provenance du Nord français. — Il n'y aurait donc pas de stations intermédiaires entre celles du centre et celle de La Panne.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA VALEUR MORPHOLOGIQUE DES STIPULES

par **Emma FRITSCHÉ.**

Dans le Mémoire n° 4, publication du Bulletin LEJEUNIA, 1943, plusieurs exemples furent présentés en vue d'établir les relations morphologiques qui existent entre les stipules, les gaines, les écailles, des plantes supérieures de la nature actuelle et de chercher leur origine dans les plantes inférieures.

Les conclusions auxquelles aboutit ce travail ont été formulées p. 18 : en ces termes : « Il résulte de tous ces travaux (cités dans le chap. de la discussion) :

1° que l'idée de conrescence et de transformation des organes est admise et prouvée par les auteurs. Certains l'ont appliquée aux stipules ;

2° que les plantes supérieures sont considérées comme étant le résultat d'une évolution qui a fait subir aux toutes premières formations foliaires des transformations nombreuses et profondes en rapport d'une part avec la constitution anatomique de la plante qui les produit et d'autre part avec les fonctions qu'elles remplissent ;

3° que parmi les auteurs cités, la plupart se sont bornés à comparer les bases foliaires et leurs annexes entre espèces plus ou moins voisines. Ceux qui les ont comparées aux formations des premiers nœuds du rameau ou de la plantule ont considéré ces dernières comme étant dérivées des premières ; nous venons de démontrer qu'il est plus logique de suivre l'ordre de leur apparition.

C'est en suivant cet ordre que nous avons été frappée par la facilité avec laquelle on peut établir la valeur morphologique de la plupart des formes basilaires des pétioles qui ne sont qu'une répétition des écailles de la base ; nous avons pu, de cette manière, nous mettre d'accord avec la loi de SERRES en étendant nos comparaisons jusque dans les plantes inférieures.

Ce raisonnement, avec exemples à l'appui, nous permet de conclure que *les écailles sont apparues les premières dans la série végétale, ont persisté jusqu'à nous dans bon nombre d'espèces et que les autres feuilles sont venues s'y substituer par un nombre considérable de formes différentes.*

Une nouvelle observation semble confirmer les conclusions énoncées ci-dessus, il s'agit des stipules et des crampons de *Wistaria sinensis*, Papilionacée grimpante originaire de Chine très cultivée dans nos régions. Les rameaux principaux atteignent 50 mètres de longueur sous notre climat.

Ils sont de trois sortes : 1^o au tout premier printemps, les rameaux florifères qui pendent en belles grappes violettes ;

2^o la floraison recommence ordinairement dans le courant de l'été, mais moins abondante : les inflorescences sont plus longues, moins fournies, et forment transition vers des rameaux grêles qui balancent au vent, sont volubiles s'ils rencontrent un support, ou meurent dans le cas contraire.

3^o des rameaux plus vigoureux que les précédents, dressés, raides s'appliquant contre le support en s'allongeant et en pénétrant dans les interstices, certains rampent sur le sol. Ils s'insinuent, s'introduisent dans les fentes des murs, des corniches, voire entre les tuiles d'un toit ; si l'on n'intervenait pas, ils finiraient par disloquer les constructions, nous les avons dénommés « rameaux insinuants » ; ils doivent contribuer pour une bonne part à la désagrégation des rochers qu'ils recouvrent dans leur pays d'origine.

Ces rameaux sont munis de crampons, deux à la base de chaque feuille, et dirigés vers le bas (fig. 1) ; ils persistent après la chute des feuilles (fig. 3) ; les autres rameaux n'ont pas de crampons (fig. 2).

Une feuille de *Glycine* comprend donc : un pétiole, un limbe composé d'un nombre impair de folioles, deux stipules persistantes. Certains rameaux portent des feuilles qui possèdent en outre des crampons, ceux-ci demeurent stationnaires, même après la chute des feuilles. Apparemment, il semble donc y avoir deux sortes de stipules.

Morphologie des crampons.

La fig. 4 est une coupe longitudinale qui montre un faisceau formant une boucle, le reste des tissus est occupé par du parenchyme ; la surface est revêtue de l'épiderme qui est la continuation de l'épiderme de la tige.

Des coupes transversales en série (fig. 5, 6, 7, 8) montrent que ce faisceau descend de la stipule et pénètre dans la tige où il prend place entre des faisceaux de la tige, mais sans s'y anastomoser complètement. Il s'agit donc d'un faisceau stipulaire qui fait hernie pour former le crampon, et qui demeure indépendant.

Les faisceaux foliaires et gemmaires se raccordent à ceux de la tige, comme on peut le constater dans les coupes fig. 7 et 8, fig. 9.

Des coupes en séries dans un nœud dépourvu de crampons présentent deux traces stipulaires indépendantes, comme dans le cas précédent, mais les faisceaux ne forment pas hernie.

La fig. 9 est une coupe longitudinale optique passant par le milieu du pétiole et montrant la projection du parcours de la trace stipulaire. Elle demeure parfaitement indépendante sur un long parcours, tandis que les faisceaux gemmaires (qui partent du bourgeon) s'anastomosent avec les faisceaux de la tige dans la partie supérieure de l'entre-nœud ; il en est de même des faisceaux foliaires.

Si l'on compare la fig. 10 à la fig. 9, on constate que la seule différence réside dans l'absence de hernie.

N. B. Dans toutes les figures, la trace stipulaire est représentée en traits interrom-

Ces observations suffiraient, nous semble-t-il, à pouvoir considérer les stipules comme des feuilles à organisation très simple, en effet, chaque stipule présente les caractères d'une feuille : symétrie bilatérale, croissance limitée ; elles ne font pas partie de la feuille proprement dite.

Ce sont des feuilles à développement régressif.

Voyons les bractées d'une hampe florale : les fig. 11, 12, 13, 14 représentent quatre bractées successives, de haut en bas ; la pointe médiane représente le pétiole qui ne s'est pas développé ; les deux pointes latérales sont les sommets respectifs des stipules. Or, celles-ci ont chacune leur nervure propre, dont la trace est indépendante car on la retrouve dans l'entre-nœud inférieur (fig. 19, 18, 20 et coupes optiques fig. 16, 17).

La comparaison avec la fig. 15 montre que dans la bractée les stipules sont soudées à la partie inférieure du pétiole et que les faisceaux stipulaires ne font pas hernie.

Dans la fig. 14, qui représente une bractée de la base, les pointes correspondant aux stipules ne sont pas marquées, mais les faisceaux stipulaires existent et ont les mêmes propriétés que celles qui sont signalées plus haut.

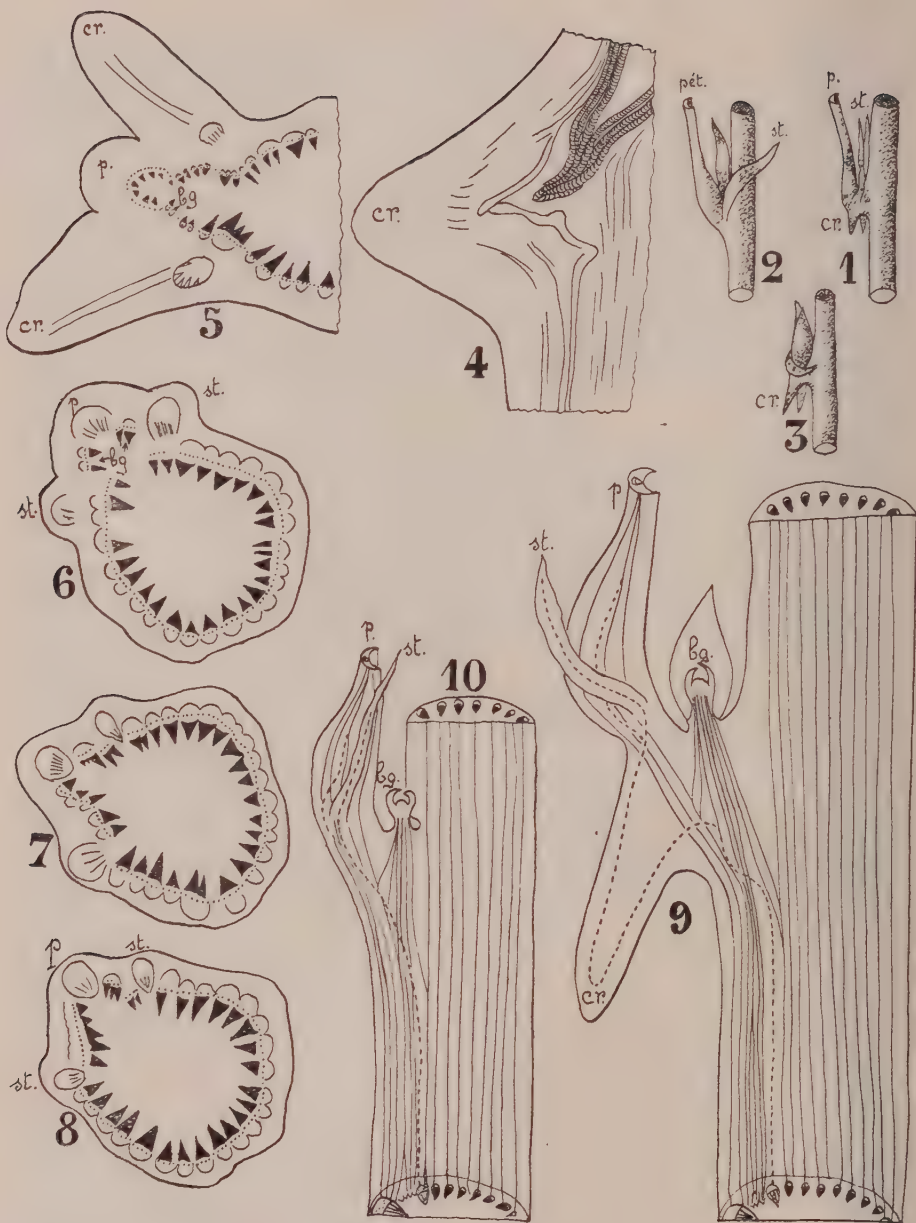
L'écaille de la fig. 14 est donc presque complètement stipulaire.

Remarquons que ces écailles sont très caduques.

Conclusions. Cette étude permet de considérer les crampons de Glycine (*Wistaria sinensis*) comme le résultat d'un phénomène que l'on classerait dans les monstruosités, c'est le faisceau stipulaire/qui fait hernie dans les tiges à croissance exubérante, les stipules se développant peu avant les feuilles, sont freinées par ces dernières. Leur faisceau fait donc hernie et c'est la première fois que sont signalés de tels crampons.

2° Les stipules se présentent bien comme des feuilles indépendantes, en voie de régression. Elles ont tous les caractères d'organes de répétition (loi de SERRES) : elles sont les homologues des écailles de la base qui, elles mêmes, sont les témoins des petites feuilles triangulaires des premiers sporogones.

Espérons que d'autres exemples seront donnés à l'appui de cette nouvelle interprétation ontogénique et phylogénique de la valeur morphologique des stipules.



EXPLICATION DES FIGURES.

- FIG. 1. Rameau insinuant ; un nœud avec deux crampons.
 FIG. 2. Id., un nœud sans crampons.
 FIG. 3. Id., un nœud après la chute de la feuille.
 FIG. 4. Coupe longitudinale dans un crampon.

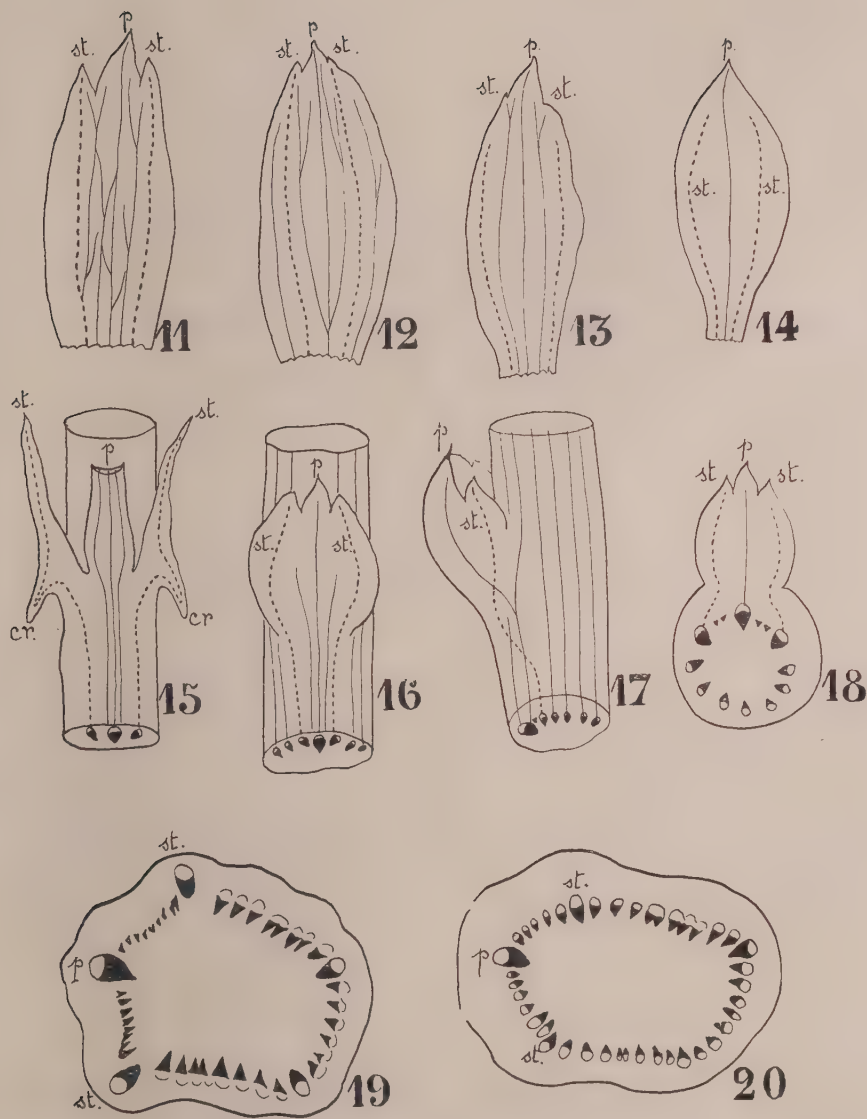


FIG. 5, 6, 7, 8. Coupes successives montrant les faisceaux stipulaires pénétrant dans la tige et demeurant indépendants.

FIG. 9. Coupe optique longitudinale passant par un pétiole et montrant la projection des traces foliaires et stipulaires (en traits interrompus).

FIG. 10. Id., dans un nœud sans crampons.

FIG. 11, 12, 13, 14. Série de bractées.

FIG. 15, 16. Parcours de faisceaux dans les bractées (faisceaux stipulaires en traits interrompus).

FIG. 17. Coupe optique longitudinale dans un nœud de bractée.

FIG. 18. Mode d'attache d'une bractée.

FIG. 19, 20. Coupes transversales dans une hampe, montrant la disposition des faisceaux. (comparer à FIG. 5 à 8.)

APERÇU SUR LA VÉGÉTATION DES TUF CALCAIRES DE LA BELGIQUE

par J.-J. SYMOENS, P. DUVIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN.

(Avec la collaboration de J. DEWIT et A. KIWAK).

I. — Introduction.

Les tufs calcaires ou travertins sont des roches dues à la précipitation chimique du carbonate de calcium, généralement par l'action des Végétaux, à partir du bicarbonate dissous dans certaines eaux circulant dans les terrains calcaires.

Certains de ces tufs, aujourd'hui fossiles, revêtent une certaine importance scientifique en raison des débris végétaux qui s'y sont conservés et dont l'étude a enrichi considérablement nos connaissances sur la paléontologie végétale du Quaternaire. D'autres tufs sont encore de nos jours en pleine édification, et l'investigation des processus, en principe biologiques, qui amènent leur formation, présente un réel intérêt.

En Belgique, l'édification de tufs par biolithogenèse a été notée dans diverses régions du pays, et a déjà fait l'objet des recherches de divers auteurs. Le but du présent travail est de faire le point des résultats acquis, de compléter ceux-ci par des observations nouvelles et de présenter ainsi une synthèse de la question en ce qui concerne le territoire belge.

II. — La décalcification biogène des eaux.

Dans les eaux riches en bicarbonate de calcium, la décalcification biogène est une conséquence générale de la photosynthèse. Celle-ci a pour effet de décomposer le bicarbonate de calcium et de le transformer en carbonate très peu soluble, le CO_2 libéré étant utilisé en vue de l'assimilation chlorophyllienne. Sur les tiges des Roseaux se forme ainsi, à la fin de la bonne saison, une bande blanche due au dépôt de carbonate de calcium ; chacun sait que les feuilles des plantes aquatiques (*Myriophyllum*, *Elodea*, *Potamogeton*, etc.) sont très souvent encroûtées de calcaire.

Diverses Mousses paraissent aussi précipiter normalement le calcaire (*Eucladium*

verticillatum, *Philonotis calcarea*, *Cratoneurum commutatum*, *C. filicinum*, etc.). Les Characées sont souvent à ce point minéralisées que leurs cendres (*Chara vulgaris* subsp. *foetida*) contiennent jusque 95 % de CaO ; et des Characées fossiles ont été décrites d'après des moules calcaires formés autour d'elles, la structure des fructifications, spécialement des nucules, y étant si typique que la position systématique des plantes ainsi décrites ne faisait aucun doute. Parmi les autres Algues, les phénomènes de décalcification biogène sont très fréquents, tant chez les Algues d'eau douce (*Oscillatoria*, *Oedogonium*, *Cladophora*, *Spirogyra*, *Batrachospermum*, etc.) que chez les Algues d'eau saumâtre (*Enteromorpha*) et chez les Algues marines (*Acetabularia*, *Halimeda*, *Corallina*). Nous insisterons dans les chapitres suivants sur le rôle important des Cyanophycées d'eau douce (*Rivularia*, *Lyngbya*, *Phormidium*, *Schizothrix*) dans l'édification des tufs calcaires ; rappelons ici celui des Rhodophycées marines (*Lithothamnium*) dans la formation des dépôts de maërl.

Enfin, dans les formations lacustres, le phytoplancton peut, lui aussi, concourir à la décalcification de l'eau. Le phénomène a été minutieusement étudié dans le lac de Zürich (FEHLMANN et MINDER, 1920 ; NIPKOW, 1920 ; MINDER, 1923), où il est particulièrement intense depuis que ce lac est entré dans sa phase eutrophe. Le développement exubérant du plancton, au printemps, y est accompagné d'une importante précipitation de carbonate de calcium sous la forme de cristaux que le filet à plancton recueille en masse ; la transparence de l'eau, à cette époque, tombe rapidement de 6 m à 1,60 m. De même, dans les eaux douces et saumâtres, le grand développement des Coccolithophoracées, dont la cellule est flanquée de plaquettes calcaires, est susceptible d'entraîner aussi des modifications de la teneur de l'eau en calcium.

Les observations faites dans la nature et les expériences effectuées en aquarium montrent toutes que la décalcification due à l'activité des Végétaux s'accompagne de la variation de diverses caractéristiques chimiques et physico-chimiques de l'eau : outre la diminution de la teneur en Ca^{++} , on observe une diminution de l'alcalinité (S. B. V.), une augmentation du pH et une diminution de la conductivité de l'eau. Ainsi la photosynthèse de Végétaux très divers (*Oedogonium*, *Cladophora*, *Spirogyra*, *Vaucheria*, *Chara*, *Elodea*, *Vallisneria*) peut élever en quelques heures le pH de l'eau de 7,4-7,5 jusqu'à 9 et souvent même 10,2 et 10,4 (DAHLM, 1925) ; 4 heures suffisent à *Spirogyra majuscula* pour élever le pH de l'eau de 6,6 à 11 (BODE, 1925).

De même, à Lahage, en Lorraine belge, l'un de nous a constaté que l'eau de la source alimentant un des « crons » présente une température de 8,5° et un pH 7,5 ; après avoir ruisselé parmi les Mousses incrustantes, l'eau a une température de 9° et un pH 7,9 ; la température de l'eau qui imprègne les touffes de *Cratoneurum commutatum* est de 10° et son pH 8,5.

HUBERT (1937) a constaté que 100 g d'*Elodea*, placés dans un bassin de 4,5 litres d'eau de ville, déterminent en quelques heures les variations suivantes du pH, de l'alcalinité et de la résistance spécifique :

| | pH | Alcalinité | Ω | Température |
|-------|-----|------------|----------|-------------|
| 9 h. | 7,3 | 4,6 | — | 20°C |
| 10 | 7,9 | 4,5 | 2500 | 20,5 |
| 10.30 | 8,3 | 4,4 | 2600 | 21 |
| 11 | 8,5 | — | — | 22 |
| 11.20 | 8,5 | 3,5 | 2800 | 23 |
| 12 | 8,5 | 3,3 | 3140 | 24 |
| 14.30 | 9,3 | 1,6 | 4500 | 26 |
| 15.30 | 9,5 | 1,3 | 5200 | 26 |
| 16.30 | — | 1,2 | 5100 | 24 |
| 17 | — | 1,3 | 5220 | 24 |

Signalons enfin la variation de quelques grandeurs chimiques dans l'eau du ruisseau d'Haumont, à une vingtaine de km au sud de Bruxelles, en rapport avec le dépôt biogène de tufs calcaires (SYMOENS, 1949b) :

| Distance à la source | pH à l'analyse | Alcalinité | Conductivité spécifique (en mhos) | Ca++ mg l |
|----------------------|-------------------|------------|--------------------------------------|-------------|
| Source | 7,06 | 5,2 | $5,35 \cdot 10^{-4}$ | 117,5-118,1 |
| 40 m | — | — | $5,29 \cdot 10^{-4}$ | — |
| 75 m | 7,82 | 5,1 | — | 117,0 |
| 500 m | 8,00 | 4,8 | $4,89 \cdot 10^{-4}$ | 112,7 |
| 1040 m | 7,85 | 4,2 | $4,57 \cdot 10^{-4}$ | 111,9 |
| 1070 m | 7,81 | 5,0 | — | 112,4 |
| 1300 m | 7,83 | 5,1 | $5,26 \cdot 10^{-4}$ | 112,9 |
| 1600 m | 7,80 | 4,85 | — | 110,3 |
| 2200-2225 m | 7,88 | 4,75 | $4,78 \cdot 10^{-4}$ | — |
| Affluent à 1050 m | 7,75 | 5,6 | — | 123,2 |

On remarque, jusqu'à 1040 m de la source, l'élévation du pH, et l'abaissement de l'alcalinité (S. B. V.), de la conductivité spécifique et de la teneur en Ca⁺⁺ ; on trouve ensuite, à cause de l'apport de l'affluent, une variation inverse de ces grandeurs, après quoi les phénomènes retrouvent de nouveau, dans les grandes lignes, leur allure primitive.

Le carbonate de calcium produit par l'activité des plantes, demeure, dans certains cas, fixé sur les Végétaux qui l'ont formé. Ainsi, chez les Cyanophycées incrustantes, les cristaux restent généralement fixés sur les gaines, l'ensemble du thalle devenant alors dur et compact. Chez *Oscillatoria*, les cristaux entourent parfois les filaments de façon à faire l'effet d'une série de perles enfilées (HUBERT, 1937, fig. 1) ; et un phénomène semblable a été décrit chez des Bacillariophycées, spécialement *Cymbella affinis* (WALLNER, 1935). Au contraire, les filaments de *Spirogyra* qui semblent pourtant capables d'opérer activement la décalcification de l'eau, ne montrent que rarement des cristaux de calcite, lesquels d'ailleurs ne sont pas très fortement fixés à ces Algues (HUBERT, 1937).

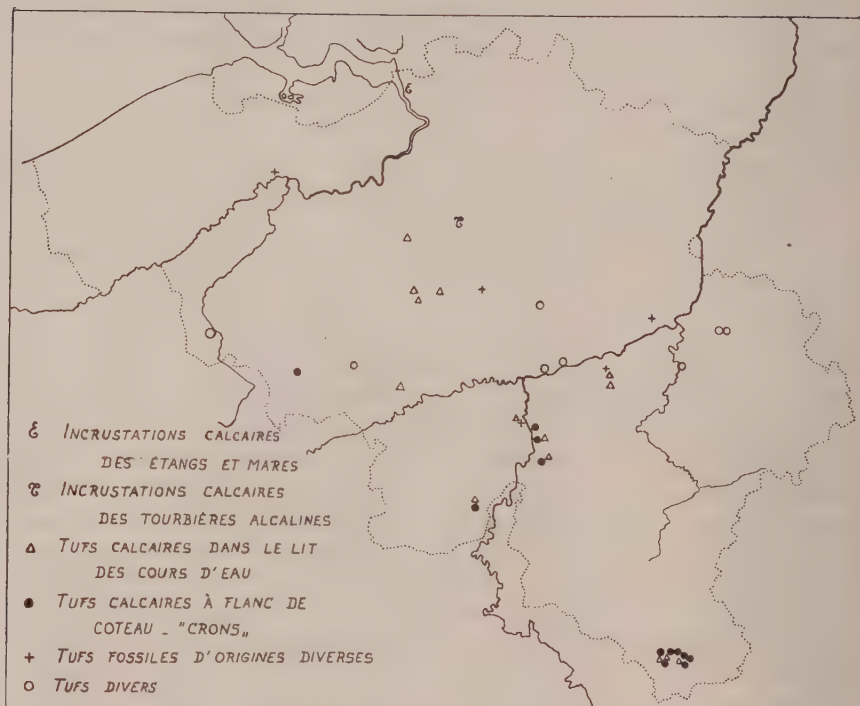


FIG. 1. Les tufs calcaire de la Belgique.

Quoi qu'il en soit, le sort final du carbonate de calcium précipité est toujours le même : il s'accumule et forme des dépôts tufiers. Tantôt ce sont des sédiments calcaires accumulés au fond des lacs ou des étangs ; tantôt ce sont des croûtes continues ou même de petits barrages transversaux formés dans le lit des cours d'eau par la croissance et la coalescence de gangues calcaires enrobant des branchettes tombées ; ou bien encore, ce peuvent être des sortes de rochers s'édifiant dans des ruisselets à pente très forte ou des suintements à flanc de coteau.

Dans la présente note, consacrée aux dépôts calcaires de la Belgique, nous envisagerons successivement : les incrustations calcaires des étangs et mares eutrophes ; les incrustations calcaires des tourbières alcalines ; les dépôts de tuf formés dans le lit des cours d'eau ; les formations calcaires du type des « crons », édifiées dans des ruisselets coulant à flanc de coteau et sur des rochers suintants.

III. — Incrustations calcaires des étangs et mares eutrophes.

Dans les étangs et mares eutrophes, les plantes aquatiques (*Chara*, *Potamogeton*, etc.) sont souvent durcies par une croûte de calcaire : ce fait a été signalé en Belgique

par CONRAD (1941), et VAN MEEL (1949). Lorsqu'après la bonne saison, les organes encroûtés dépérissent et se détachent, ils tombent au fond de l'eau et peuvent former d'importants sédiments tufiers ; le calcaire y épouse parfaitement la forme des organes incrustés, et demeure intact, même après la disparition de la matière organique. Dans la vase de la mare du Put, à Lillo, près d'Anvers, CONRAD (1941) a reconnu la présence de très nombreux tubes provenant de brindilles ou de radicelles de la potamogetaie, encroûtés de calcite ou hérissés d'aiguilles d'aragonite ; on peut les confondre avec les minuscules fourreaux construits par certains Diptères du groupe *Tanytarsus connectens*.

Au nord de Tronchiennes, près de Gand, un groupement à *Carex stricta* (= *C. elata*) se reconnaît dans de nombreux fossés ; cette association dut jadis provoquer l'atterrissement de pièces d'eau logées dans des dépressions fermées. Ces cuvettes, colmatées et drainées depuis des siècles, peuvent actuellement être délimitées grâce à la survivance, le long des drains, de l'association à *Carex stricta*. Des sondages pédologiques ont montré que le fond de ces dépressions actuellement transformées en prairies est tapissé d'une couche de calcaire lacustre épaisse par endroits de plus de 30 cm et riche en coquilles de Mollusques d'eau douce. La teneur en carbonate de calcium peut atteindre 70 % (VANDEN BERGHEN, 1949). De pareils dépôts s'observeront vraisemblablement en d'autres localités de la plaine flamande.

D'autres tufs fossiles de la Belgique ont peut-être aussi une origine lacustre. Ce serait notamment le cas du vaste dépôt de tuf holocène existant dans la vallée du Train, aux environs de Bonlez, à une quinzaine de km au nord de Gembloux. Une belle coupe de ce gisement est visible dans la cluse où coule le Train, en un point situé à 135 m en aval du pont d'Inchebroux. Sous 1,5 m de limon brun de colluvion, on voit 1,5 m de tuf blanchâtre pur, puis 1,75 m de tuf légèrement jaunâtre, un peu argileux, enfin, à la base, environ 1 m de tuf gris, tourbeux. D'autres affleurements, d'un accès difficile, ont montré que le tuf repose sur un complexe de bancs de tourbe et d'argile bleuâtre plastique, constituant les anciennes alluvions du Train. La formation de tuf en question est récente et il est probable qu'elle a pris fin à une époque historique : lors du déboisement, le colluvionnement très rapide des limons superficiels a dû recouvrir le gisement et mettre fin à l'activité des Végétaux contribuant à son édification. En tout cas, on trouve dans le tuf différentes coquilles, principalement des *Helix* modernes ayant conservé leur coloration (CAMERMAN, 1950).

Enfin, nous verrons plus loin que certains géologues attribuent aussi une origine lacustre au gisement de tuf fossile des environs de Marchin, dans la vallée du Hoyoux.

IV. — Incrustations calcaires des tourbières alcalines.

Les tourbières alcalines sont rares en Belgique ; on en rencontre dans les pannes de la région côtière (DUVIGNEAUD, 1947), à Berg, près de Bruxelles (DUVIGNEAUD, HEINEMANN et VANDEN BERGHEN, 1941), et à Vance et Sampont, dans la Lorraine belge (DUVIGNEAUD, 1948).

La mieux connue, du point de vue botanique, est le marais de Berg. L'atterris-

sement des fossés à *Potamogeton coloratus* (pH de l'eau 7,5) conduit au Schoenetum nigricantis, prairie mouilleuse à *Schoenus nigricans* et *Juncus obtusiflorus*, accompagnés d'autres hélophytes (*Carex flava*, *C. rostrata* et *Phragmites communis*, ce dernier à vitalité réduite). Entre les chaumes des Cypéracées se fixent un certain nombre de Mousses aquatiques, pour la plupart incrustantes (*Drepanocladus revolvens*, *Scorpidium scorpioides*, *Chrysohypnum stellatum*), abritant à leur base de grosses masses bleuâtres de Cyanophycées également incrustantes (*Tolypothrix tenuis* var. *Wartmanniana*, *Scytonema Drepanocladorum*, *Rivularia Biasoletti*). Avec les associations macrophytiques de la tourbière alcaline, cette association de Mousses et de Cyanophycées incrustantes concourt à la formation d'une tourbe calcaire composée de débris de Cypéracées et de Mousses incrustés de carbonate de calcium, et dont la teneur en carbonates est encore augmentée par les nombreuses coquilles des Mollusques qui vivent dans ces eaux : *Planorbis complanatus*, *Limnaea ovata* (= *limosa*), *Bythinia tentaculata* et *Valvata piscinalis*.

V. — Formations de tuf calcaire dans le lit des cours d'eau.

Dans le lit de certains cours d'eau, des plantes incrustantes appartenant à divers groupes botaniques précipitent le calcaire et forment ainsi soit des couches continues d'une sorte de macadam, soit même de petits barrages transversaux, que l'eau doit franchir en cascades.

En Belgique, on observe deux types de pareils dépôts, les uns formés à l'intervention des Algues et non envahis par les Phanérogames (type 1 : ruisseau du bois d'Hautmont), les autres édifiés par des Mousses et des Algues et colonisés par une végétation supérieure exubérante (type 2 : Hoyoux).

Type 1 (dépôts formés à l'intervention des Algues et non envahis par les Phanérogames).

RUISSEAU DU BOIS D'HAUTMONT. — Le ruisseau du bois d'Hautmont, étudié par SYMOENS (1949 b), prend sa source sur le territoire de Wauthier-Braine, à une vingtaine de km au sud de Bruxelles, au niveau des sables et grès calcarifères lutétiens, dans un site très ombragé ; l'eau sourd au fond d'une vasque d'environ 1,5 m de diamètre, à fond sablonneux et graveleux, et où l'on note aussi la présence de quelques blocs de grès. La température de l'eau y varie peu (9,4-9,8°) ; son pH est voisin de la neutralité (7,0-7,4). Le dépôt de tuf calcaire ne commence pas à la source même, mais déjà à 6-8 m de la source, les blocs de grès et la base des Mousses qu'ils portent sont recouverts d'une mince croûte gris-bleuté où se reconnaissent quelques Cyanophycées filamenteuses incrustantes, des Bacillariophycées et une Chlorophycée filamenteuse (peut-être *Gongrosira incrustans*).

C'est à environ 40 m de la source que s'observent les premières formations importantes de tuf. Les cailloux roulés du lit du ruisseau et les brindilles tombées dans l'eau sont généralement encroûtés d'une gangue calcaire plus ou moins épaisse due,

en ordre principal, à l'activité de la Cyanophycée *Lyngbya calcarea* (v. SYMOENS, 1947). En même temps, la réaction de l'eau devient nettement basique (pH 7,5, puis bientôt 8). A 200 m de la source le ruisseau devient large d'environ 1,5 m et la végétation phanérogamique, qui en encombrait le lit dans sa partie supérieure, disparaît désormais. La formation de tuf atteint son maximum : tous les cailloux du fond et tous les morceaux de bois mort immergés sont entourés d'une épaisse gangue dont la surface rugueuse offre une belle teinte gris ardoise. La croissance et la coalescence de ces croûtes forment de nombreux petits barrages que l'eau franchit en cascates. Tandis qu'ils croissent en hauteur par l'activité des Algues, ces barrages sont souvent minés à leur base par l'action mécanique des eaux de telle sorte qu'ils deviennent légèrement surplombants. Sur les barrages s'installent parfois *Cratoneurum filicinum* et *Pellia Fabbroniana* ; on peut aussi y observer les mèches gluantes vert noirâtre d'*Oscillatoria* et les gazonnements verts de *Vaucheria*.

A environ 600 m de la source, une station de captage d'eau a été établie par le propriétaire du bois. A l'aval de ce point, la formation de tuf, bien que désormais moins intense que dans la portion considérée précédemment, continue sur toute la longueur du ruisseau. Le fond de ce dernier est tapissé de cailloux, de morceaux de briques, de tessons de bouteilles encroûtés d'une gangue calcaire grisâtre. Le pH s'y maintient aux environs de 8.

Le tuf du bois d'Hautmont est très typique : lorsqu'on fait une coupe transversale dans une croûte de tuf, on distingue dans la masse poreuse, une portion périphérique « vivante » où sont logés d'innombrables filaments de Cyanophycées, et une portion interne parfois nettement stratifiée. Cette stratification est évidemment due à des discontinuités dans le dépôt des tufs. Il semble probable qu'il faille en chercher la cause dans des émergences temporaires, arrêtant la formation de tuf. Trois Algues principales concourent à former les tufs d'Hautmont : *Lyngbya calcarea*, *Phormidium foveolarum* et *Gongrosira fastigiata*. Qu'il soit édifié par n'importe laquelle de ces Algues, le tuf est facilement soluble dans les acides. Il laisse toutefois un résidu composé de débris végétaux (de Mousses et d'Algues notamment), de fins grains de quartz et de frustules de Bacillariophycées.

RUISSEAU DU VROENENBOSCH. — Le ruisseau du Vroenenbosch est un petit ruisseau prenant sa source au S. E. de Tournepe, et se jetant dans le Steenputbeek, après un parcours d'environ 800 m. On y observe des tufs calcaires très semblables à ceux du bois d'Hautmont : même enrobage des cailloux et brindilles dans une épaisse gaine calcaire, même formation de cascates dans le lit du ruisseau. Le tuf est édifié, comme à Hautmont, par l'activité de *Lyngbya calcarea*, bien reconnaissable dans la partie la plus externe des gangues calcaires. La végétation bryophytique du ruisseau comporte *Brachythecium rivulare* et *Cratoneurum filicinum*, *Pellia calycina* et *Conocephalum conicum*.

RUISSEAU DU BOIS DE LARENBECK. — Le ruisseau du bois de Larenbeek prend sa source sur le territoire de Jette-Saint-Pierre, à quelque 5 km au N. W. de Bruxelles,

C'est un ruisselet peu profond (2-6 cm), d'une largeur moyenne d'environ 30 cm, coulant à l'ombre d'une végétation dense ; dans le sous-bois abonde *Equisetum maximum*. L'eau du ruisseau est claire, son courant est assez rapide. L'alcalinité (S. B. V.) est élevée : 5,76 (28 juillet 1950).

Nous avons observé une nette incrustation des objets immergés dans l'eau du ruisseau, près de la lisière sud du bois. La précipitation de carbonate de calcium s'y fait sur les Mousses (*Brachythecium rivulare*), les bases des Prêles, les branchettes, feuilles, chatons et graines tombées dans le lit du ruisseau. Sur des brindilles encroûtées, nous avons trouvé un *Lyngbya*.

RUISSEAU DU BOIS DES VALLÉES. — Sur le territoire de Piéton, au sud du chemin de Carnières au cabaret « A la Reine des Belges », l'un de nous a trouvé dans le ruisseau du bois des Vallées, de belles formations de tuf calcaire à surface mamelonnée, d'une teinte gris bleuté, édifié par *Lyngbya calcarea*,

RUISSEAU D'ANNEVOIE. — Le ruisseau de Banne ou d'Annevoie prend sa source sur le territoire de Bioul, à une quinzaine de km de Namur ; il coule en pente forte vers le N. E. et se jette dans la Meuse à Rouillon.

Lorsqu'on vient de la vallée de la Meuse par la route de Fraire, on remarque que le ruisseau a creusé sa vallée à pic, dans un important dépôt de tuf calcaire holocène. Cette roche est connue dans le pays sous le nom de « pierre de Theux », et les géographes en connaissent le gisement depuis fort longtemps. On peut présumer que la plus grande partie de ce tuf a été déposée par le cours d'eau actuel car le dépôt s'étend jusqu'au fond de son lit. Cependant LOHEST et FOURMARIER (1903) ont émis l'hypothèse que le tuf aurait commencé à se former, alors qu'un bras de la Meuse passait par la vallée d'Annevoie, tandis que le cours principal suivait la vallée actuelle, soit à ciel ouvert, soit souterrainement ; au contraire, pour VAN DEN BROECK, MARTEL, et RAHIR (1910), la précipitation du tuf n'aurait commencé à s'opérer qu'après la formation actuelle du cours de la Meuse, et seulement lors de la pénétration du ruisseau dans l'espèce de cañon que la Meuse s'était creusé dans le calcaire dévonien. Le tuf de Rouillon contient de nombreux débris de plantes : STOCKMANS (1947) y signale, comme probables, *Quercus* (*Robur* ?), *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*, *Ulmus* (*montana* ?), *Salix capraea*, *S. cinerea*, *Ligustrum vulgare*, *Evonymus europaeus*.

Le ruisseau d'Annevoie s'est recreusé, dans ses dépôts, un lit étroit et profond. La précipitation de calcaire s'y poursuit néanmoins, et, sur les Mousses (*Brachythecium rivulare*), à la base d'un moulin à eau, nous avons trouvé des incrustations calcaires, renfermant diverses Cyanophycées, notamment *Lyngbya calcarea* (SYMMONS, 1947, 1948).

RUISSEAU DES FONDS DE RY. — Le ruisseau des Fonds de Ry prend sa source au sud de Matagne-la-Petite, à 13 km au S. E. de Philippeville ; il descend vers le sud, traverse le bois de Matignolles entre de hauts escarpements calcaires et se jette à Treignes dans le Viroin.

Le cours d'eau a été étudié dans sa traversée du bois de Matignolles. Il y est large de 1,20 m environ, son courant est rapide, son cours ombragé (berges boisées). L'eau est blanchâtre, sans doute en raison de suspensions calcaires. Les cailloux et brindilles du fond du ruisseau sont enrobés dans une gangue de tuf calcaire gris-ardoise, présentant un aspect granuleux. Comme au bois d'Hautmont, la croissance et la coalescence de ces croûtes forment de petits barrages que l'eau franchit en cascates. Sur les pierres les plus grosses on observe quelques Bryophytes peu abondants : *Marchantia polymorpha*, *Pellia Fabbroniana*, *Cratoneurum filicinum* et *Brachythecium rivulare* ; la base des brins de ces Mousses est encroûtée de calcaire. Comme à Hautmont, le principal agent édificateur du tuf est *Lyngbya calcarea*.

COURS D'EAU DE LA LORRAINE BELGE. — VERHULST (1914) signale que dans les ruisseaux de la Lorraine belge, le dépôt du carbonate de calcium est parfois si actif que les brindilles et autres menus corps tombés dans le courant ne tardent pas à disparaître dans des étuis calcaires à parois épaisses, au sein desquels on peut les retrouver intacts par la suite ; lorsque la pente est assez forte pour que le courant entraîne sable et vase, le fond se recouvre alors d'une couche de travertin formant un macadam très résistant.

Nous avons pu observer le fait dans la Chavratte, dans le ruisseau de Lahage, et dans un petit ruisseau tout près de la gare de Buzenol. En chacun de ces endroits, le tuf était édifié principalement par la Cyanophycée *Lyngbya calcarea*.

Type 2 (dépôts édifiés par des Mousses et des Algues et colonisés par une végétation supérieure exubérante).

HOYOUX. — Le Hoyoux est un gros ruisseau et ensuite une petite rivière, prenant sa source à Verlée, à une quinzaine de km de Marche-en-Famenne. Sa pente kilométrique est forte (7,6-8,3 ‰ dans son cours inférieur), et sa faune est exclusivement salmonicole (zone à Truite). L'eau du Hoyoux est riche en bicarbonate de calcium : alcalinité S. B. V. jusque 4,95 ; elle présente une réaction basique nette : pH 7,9 (SYMOENS, 1950).

Les géologues savent, depuis longtemps déjà, que près de Marchin existe, sur les deux rives du Hoyoux, un important gisement de tuf calcaire, léger et poreux, exploité sur près de 10 m de hauteur, pour être employé au revêtement des murs de serre et des grottes artificielles. FORIR (1897) et LOHEST (1901) ont admis l'origine lacustre de ce dépôt de tuf : les poudingues du Burnotien, résistant bien à la désintégration, auraient constitué un barrage devant la rivière, et dans le lac formé à l'amont, la précipitation du calcaire aurait amené le dépôt de tuf et la surélévation du lit de la rivière ; par la suite le Hoyoux aurait détruit le barrage et recreusé son lit dans les couches de tuf. Toutefois, pour VAN DEN BROECK, MARTEL et RAHIR (1910), ce ne sont pas précisément l'existence du lac ni la stagnation des eaux qui ont occasionné le dépôt de tuf, mais bien l'agitation et l'aération de l'eau tombant du barrage rocheux constitué autrefois en travers de la rivière. Divers fossiles ont

été signalés du gisement de tuf du Hoyoux, principalement par DAVREUX (1833), DEWALQUE (1875) et LOHEST et FORIR (1904) : ce sont surtout des coquilles de Mollusques vivant encore actuellement, mais également des ossements de *Cervus elaphus* et *Castor fiber* ; outre les coquilles, DUMONT (1832) y signale encore l'abondance de tuyaux fistulaires, des branches et des feuilles des Végétaux. Récemment enfin, STOCKMANS (1947) a découvert quelques empreintes végétales dans un ancien trou d'exploitation du tuf, à quelque 550 m à l'ouest de la station du chemin de fer de Régissa.

De nos jours encore, la précipitation de tuf calcaire s'effectue dans le lit de la rivière. Déjà à Petit-Modave nous avons observé de nettes incrustations de tuf recouvrant les petits barrages artificiels établis près des installations de la « Compagnie Intercommunale des Eaux de l'Agglomération Bruxelloise ». Mais les dépôts les mieux connus sont ceux qui, aux environs de Barse, de Royseux à Régissa, ont donné lieu à la formation d'une série de cascades pittoresques déjà signalées, décrites et figurées par LOHEST et FORIR (1904), LESPINEUX (1904), VAN DEN BROECK, MARTEL et RAHIR (1910), etc. L'origine biogène de ces tufs est généralement admise, et attribuée à des Mousses et des Algues. CARDOT qui a examiné des échantillons de Mousses provenant de ces cascades, les a considérés, à titre provisoire, comme appartenant à une forme dérivant du *Cratoneurum filicinum* et très voisine de la var. *Vallis-Clausae* (LOHEST et FORIR, 1904).

Nous-mêmes avons trouvé dans les cascades du Hoyoux *Brachythecium rivulare* et *Fissidens crassipes* (fig. 2). L'Algue incrustante dominante est un *Lyngbya* ; il est accompagné de diverses autres Cyanophycées (notamment *Schizothrix coriacea*). Signalons en outre quelques Bacillariophycées trouvées parmi les incrustations calcaires des Mousses : *Diatoma vulgare*, *Meridion circulare*, *Synedra Ulna*, *Cocconeis pediculus*, *Rhoicosphenia curvata*, *Gyrosigma attenuatum*, *Navicula gracilis* (CC), *Gomphonema olivaceum*...

Les massifs de tuf émergés sont colonisés par une végétation dense et haute où domine *Petasites hybridus*, et dont la composition a été fixée par le relevé suivant (2 juin 1949) :

Massifs de tuf, à environ 500 m. en aval du moulin de Royseux ; recouvrement : 100 % ; hauteur : environ 1 m.

| | |
|------------------------------|-----|
| <i>Petasites hybridus</i> | 4-3 |
| <i>Epilobium hirsutum</i> | 3-4 |
| <i>Nasturtium officinale</i> | 1-2 |
| <i>Mentha aquatica</i> | 2-2 |
| <i>Veronica beccabunga</i> | + 2 |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> | + 2 |
| <i>Scrophularia aquatica</i> | + |
| <i>Lycopus europaeus</i> | + |
| <i>Solanum dulcamara</i> | + |
| <i>Salix sp.</i> | + |

Le boisement de ces tufs conduit à un groupement forestier à Frênes et Coudriers.

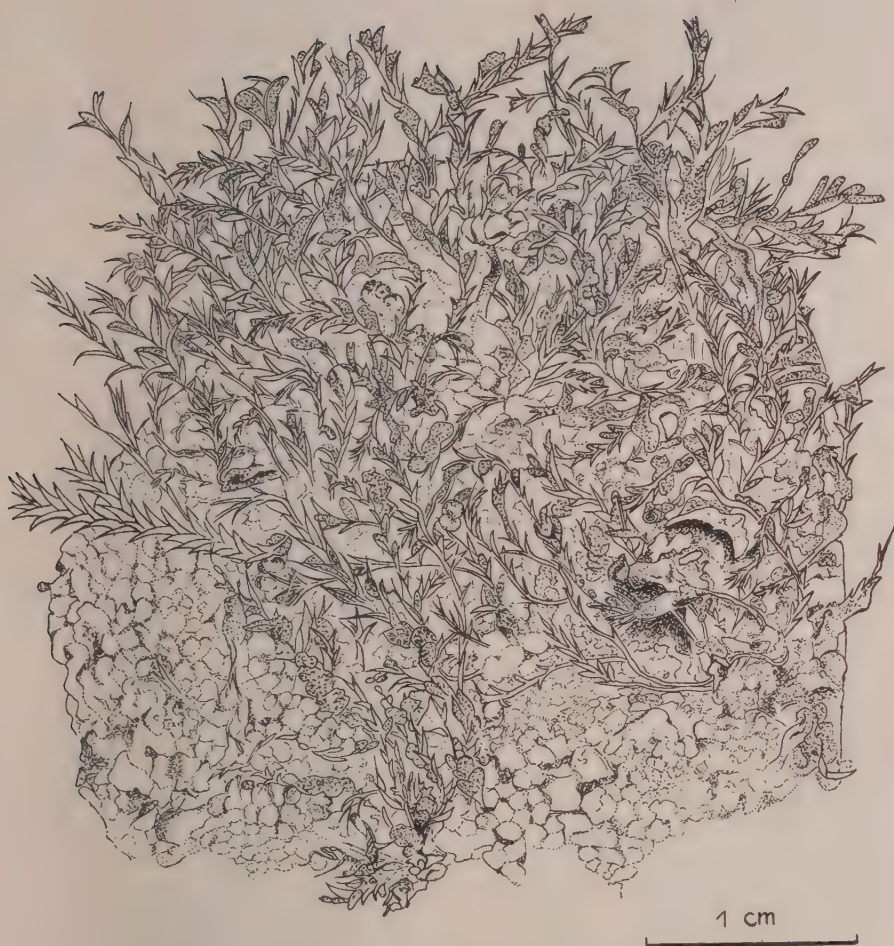


FIG. 2. *Fissidens crassipes* encroûté de calcaire. Moulin de Royseux (janvier 1947).

Entre les massifs de tuf émergés, s'observent *Sium* sp. et *Glyceria aquatica* ; sous l'eau vivent quelques plantes submergées : *Ranunculus fluitans*, *Potamogeton crispus*, *P. densus*.

VI. — Formations de tuf calcaire à flanc de coteau : les « crons ».

1. Les « crons » de la Lorraine belge.

a) DÉFINITION, RÉPARTITION. — Dans la Lorraine belge, on appelle « crons »

des dépôts souvent volumineux de tuf calcaire édifîés sur les pentes de certaines collines en contrebas d'une source ; l'on désigne sous le nom de « crânières » ou « crognières » les sites d'où l'on extrait du « cron ».

VERHULST (1914) signale des « crons » en treize endroits de la Lorraine belge et des communes françaises voisines ; plus récemment, VAN OYE et HUBERT (1937) en mentionnent douze : 2 à Montauban-sous-Buzenol, 2 près de la ferme de Bar, 4 près de la ferme de Huombois, et 4 aux environs de Lahage. Nous-mêmes en avons repéré une série, tous situés dans la même région (v. carte des « crons » fig. 3).

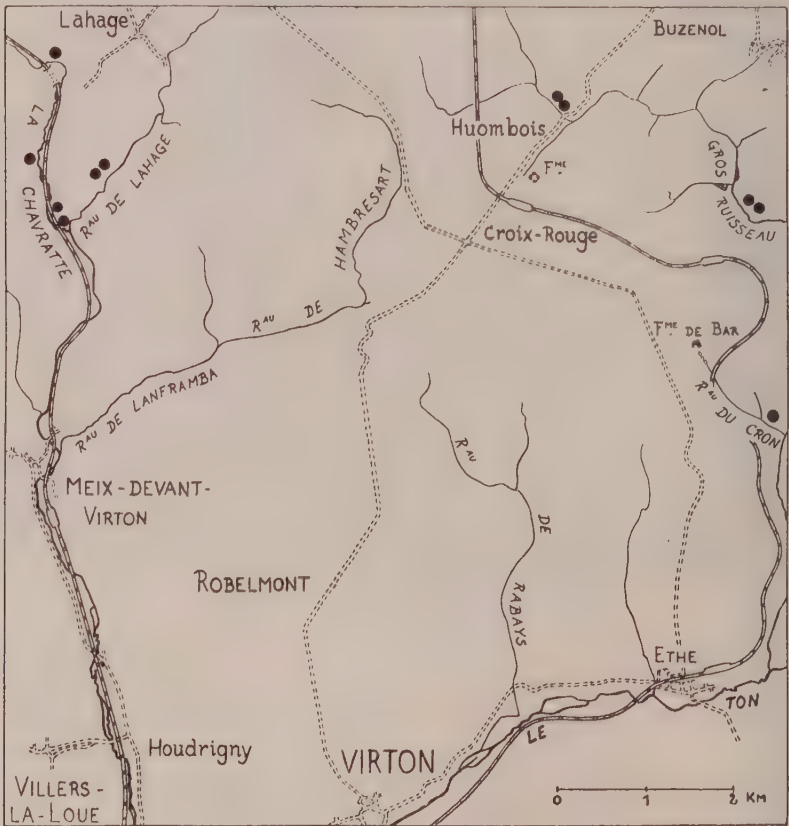


FIG. 3. Les « crons » de la région de Virton.

Ces « crons » sont à des états de développement fort divers. Le plus typique, celui où s'observent le mieux les phénomènes de la biolithogénèse, est celui de Montauban, sur le versant gauche de la vallée du ruisseau de la Claire Eau (= ruisseau de Buzenol, ou Gros ruisseau). Par contre, le grand « cron » de Lahage, sur le

versant ouest de la vallée de la Chavratte, est un « cron » mort, exploité depuis longtemps comme pierre calcaire.

b) LES SOURCES. — Les sources des ruisselets qui permettent l'édification des « crons » se situent à flanc de coteau, généralement en pleine forêt et au niveau des marnes sinémuriennes. La température de l'eau, même en été, y reste fraîche (8-8,3°), son pH est de 7,3-7,5. L'alcalinité y varie de 2,6 à 3,2 ce qui correspond à une teneur de 73-90 mg de CaO par l (HUBERT, 1937) ; à Montauban, la teneur de l'eau du « cron » en CaO est de 94 mg/l (VAN OYE, 1937).

Le « cron » de Montauban est alimenté par deux sources très voisines, jaillissant dans le bois d'Étalle à 60 m au-dessus du fond du vallon de la Claire Eau. La plus septentrionale est la plus puissante et jaillit entre des blocs de grès sinémuriens ; la seconde a un débit faible et l'eau y sourd entre des feuilles mortes. Les deux filets d'eau, après avoir parcouru un trajet d'environ 10 m, se réunissent en un seul ruisseau qui, dans un lit encombré de pierres, descend en pente relativement douce vers la vallée. A 2 m du confluent des deux ruisselets, on observe une brusque rupture de pente, provoquée par un barrage de tuf ; il s'y forme une cascabelle.

Parfois (« cron » de la ferme de Bar), l'eau s'échappe d'une fente pratiquée dans du tuf fossile, recouvert de limon et d'humus et colonisé par une végétation forestière banale. On peut présumer que le bicarbonate de calcium contenu dans l'eau et qui sera déposé plus loin sous forme de carbonate provient, en partie au moins, d'une altération de la roche calcaire surmontée par des terrains plus ou moins décalcifiés.

c) LES PREMIÈRES FORMATIONS DE TUF. — L'exposition directe aux rayons du soleil est-elle nécessaire à la formation du tuf ? Nous ne le pensons pas. Sans doute on peut concevoir que la décalcification de l'eau soit plus forte là où l'assimilation chlorophyllienne est la plus intense. Mais nous avons pu observer à maintes reprises que la précipitation de calcaire par l'action conjuguée de *Cratoneurum commutatum* et *Lyngbya nana* peut se faire d'une manière active dans des endroits très peu éclairés. Il en est par exemple ainsi au niveau de certaines sources alimentant les « crons ». Celles-ci prennent souvent naissance sous bois ; et l'eau y jaillit d'une excavation rocheuse présentant un ou plusieurs surplombs. Or dans les anfractuosités sombres, là où suinte une eau riche en bicarbonate de calcium, pendent de fines guirlandes de *Cratoneurum*, dont les brins, à l'intervention de *Lyngbya* épiphytes, s'entourent d'un fourreau calcaire, à aspect de porcelaine, rose, mauve ou vert, pouvant atteindre 1 cm de diamètre ; ces fourreaux peuvent s'anastomoser en petites masses de tuf. Dans d'autres renforcements, on peut trouver des pelotes d'*Eucladium verticillatum* également incrustées ; enfin sur certaines parois rocheuses verticales ou horizontales très ombragées, on trouve des croûtes roses ou brunes de Cyanophycées incrustées parfois sur plus de 2 cm d'épaisseur.

Un peu en aval des sources, mais toujours sous le couvert de la forêt, on arrive au point où commencent les premiers dépôts importants de tuf. De petits barrages se formant en travers du lit, le ruisseau les franchit en cascabelles ou se divise en

plusieurs bras qui eux-mêmes se partagent en filets plus ténus. Dans certains cas, le dépôt de tuf, que l'on peut présumer être dans une phase juvénile, présente, en projection sur le substrat, une forme ovale large de 4-5 m, longue de 10-20 m. Le ruisseau après s'être divisé plusieurs fois, se reforme à la base du dépôt. L'ensemble forme une enclave dans la forêt.

Tout ceci nous amène à penser qu'un dépôt de tuf peut très bien naître à l'ombre d'une forêt puis, en s'étendant, détruire le groupement forestier, par la mort des arbres attaqués à la base. Ceci expliquerait qu'une « cranière » en plein activité, comme celle de Montauban, constitue une clairière dans une forêt par ailleurs compacte ; en plusieurs endroits, aux limites des dépôts actuels de tuf, on observe d'ailleurs des arbres morts ou moribonds. Le recul de la forêt, lorsque le dépôt de tuf est particulièrement intense, a également été noté par WALTHER (1942) dans les Karawanken.

d) LE « CRON » EN PLEINE ACTIVITÉ. — L'activité d'une cranière est principalement due à la Mousse *Cratoneurum commutatum*. Celle-ci forme dans le lit du ruisseau des coussinets rigides ; en effet, les brins de *Cratoneurum* accumulent vers leur base de grandes quantités de carbonate de calcium sous forme d'un enduit blanchâtre, s'accroissant en granules plus ou moins confluent. Une Cyanophycée épiphyte à filaments très fins, *Lyngbya nana*, semble jouer un rôle important dans la précipitation du calcaire ; peut-être ce fait est-il à mettre en rapport avec la formation par cette Cyanophycée d'une importante gaine muqueuse (v. VAN OYE, 1938 a, 1938 b). Les coussinets de tuf ainsi réalisés s'élèvent et s'élargissent, et finissent par barrer le lit du ruisseau ; ce dernier, détourné de son cours normal, se divise en ruisselets ; le phénomène d'incrustation et d'obstruction se répétant au niveau de ces derniers, un réseau de filets d'eau de plus en plus ténus s'étale en éventail vers le bas de la pente. Le tuf s'étend ainsi en un cône sur lequel l'eau continue à ruisseler, avec une intensité et une vitesse très variables suivant les endroits : les filets d'eau les plus importants prennent l'allure de petits torrents et forment une succession de petites cascates ; en d'autres endroits, on observe seulement un lent suintement dans la masse spongieuse des Mousses. Le régime de l'eau en un point du cron est éminemment instable, les perturbations causées dans les barrages du sommet étant susceptibles de détourner l'eau (action des Sangliers, par exemple).

Si *Cratoneurum* intervenait seul dans la formation du « cron », celle-ci serait lente et somme toute assez régulière. En fait, il n'en est pas ainsi, et d'autres espèces, disputant la place à *Cratoneurum* modifient à la fois l'aspect du groupement végétal et le processus de formation des « crons ». Principalement certaines Graminées (surtout *Sesleria coerulea*, parfois *Brachypodium pinnatum*) envahissent les coussinets de *Cratoneurum* et les renforcent considérablement ; les masses de végétation et de tuf s'opposant au passage de l'eau deviennent considérables, s'élèvent fortement et s'allongent transversalement en éventails disposés perpendiculairement au sens du courant. Il en résulte une structure en gradins irréguliers et discontinus ;

la corniche en est occupée par les cespites de la Graminée, le replat est plus ou moins creusé par l'eau courante en vasque peu profonde. L'eau déborde latéralement la corniche et descend de palier en palier, ceux-ci étant disposés en quinconce (fig. 4) ; elle se divise ainsi en petits filets qui se séparent, se réunissent, se séparent à nouveau, dégoulinent en cascates, s'étalent en nappe mince au niveau des vasques. Vers la base du « cron », c'est-à-dire près du thalweg de la vallée, les filets se rassemblent en ruisselets plus importants qui se fraient un lit à travers un cône de déjection constitué de pierres (grès) et de granules de tuf arrachés au flanc de la colline.

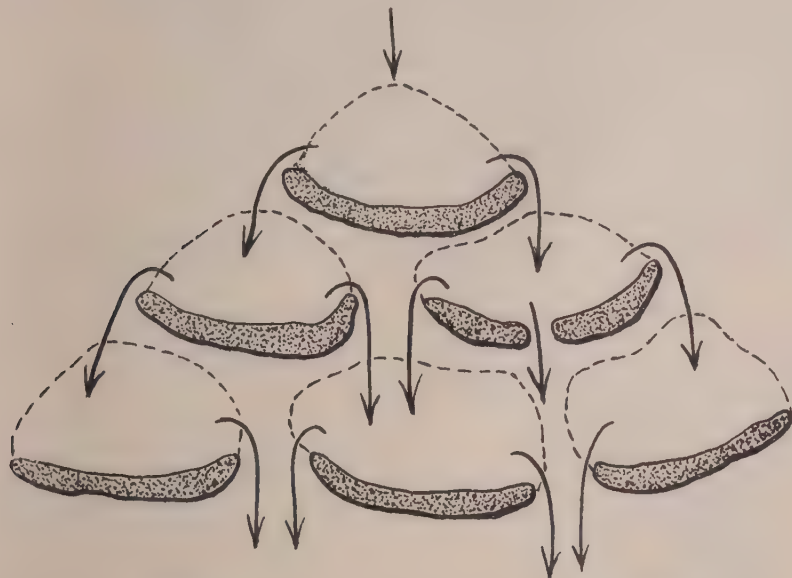


FIG. 4. Figure schématique montrant la disposition en quinconce des paliers d'un « cron ».

Il est curieux de constater que les Graminées qui jouent un rôle si considérable dans la vie du « cron » et dont les racines vivent sous eau, implantées dans une masse de carbonate de calcium presque pur sont parmi les plus xérophytiques de la flore belge : en effet *Sesleria coerulea* et *Brachypodium pinnatum* appartiennent à l'alliance du Bromion qui groupe les pelouses sèches des coteaux calcaires ensoleillés. *Sesleria* y vit souvent en chasmophyte sur les pentes exposées au sud les plus chaudes et les plus sèches (Xerobromion). Tout se passe donc comme si le tuf en formation et souvent gorgé ou couvert d'eau, manifestait vis-à-vis de ces espèces une action de sécheresse physiologique. En tout cas, *Sesleria* parvient à germer et à s'implanter dans le tuf humide à *Cratoneurum* ; il y forme des touffes en amont desquelles s'accumulent et se cimentent les granules de tuf et les débris de toute sorte apportés par l'eau courante ; enterrées sous ces sédiments, les tiges d'amont meurent tandis que la plante réagit en formant vers l'aval des jets qui se disposent

en éventail. A la base des touffes serrées de *Sesleria*, les tapis de *Cratoneurum* poursuivent leur développement et accentuent l'incrustation de la corniche.

Dans les vasques peu profondes formées à l'amont de ces petites digues, l'eau est relativement calme ; une grenaille tufière s'y accumule, faite de granules arrachés plus haut aux bases des Mousses et au tuf jeune. Si aucune perturbation mécanique ne se produit, on observe une reprise de l'activité incrustante, due surtout à des Cyanophycées (*Lyngbya nana*, *L. calcarea*) qui tendent à souder les granules les uns aux autres en une croûte grumeleuse verdâtre. Dans l'eau de la vasque se développent parfois les flocons verts de Chlorophycées filamenteuses (*Zygnema*, *Spirogyra*, *Oedogonium*) ; des coussinets de *Cratoneurum* peuvent aussi coloniser les vasques ; enfin la grenaille tufière tend à être colonisée par un certain nombre d'hélophytes à rhizomes, comme *Eupatorium cannabinum* (optimum de développement tard dans la saison), *Carex lepidocarpa*, *C. glauca*, *Scirpus compressus*, etc., espèces en général fréquentes dans les tourbières alcalines. Les vasques de grande dimension présentent ainsi une végétation variée, très apparentée aux stades initiaux des tourbières alcalines (Schoenion). En voici deux relevés :

| | Cron de la ferme de Bar | Cron de Montauban |
|---|----------------------------|----------------------|
| Date : | Septembre 1945 | Mars 1945 |
| Surface relevée : | 4 m ² | 1 m ² |
| Strate herbacée : | | |
| <i>Scirpus compressus</i> | 3-3 | — |
| <i>Eriophorum lalifolium</i> | 1-2 | — |
| <i>Juncus lamprocarpus</i> | 3-3 | — |
| — <i>glaucus</i> | 1-2 | — |
| <i>Carex lepidocarpa</i> | 3-4 | 1-3 |
| — <i>glauca</i> | 2-3 | 2-2 |
| <i>Parnassia palustris</i> | 1-2 | + |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> | 2-2 | — |
| <i>Mentha aquatica</i> | 1-2 | 1-1 |
| <i>Sesleria coerulea</i> | — | 2-2 |
| <i>Angelica silvestris</i> | + | — |
| <i>Equisetum palustre</i> | + | — |
| <i>Aquilegia vulgaris</i> | + ⁰ | — |
| <i>Briza media</i> | + | — |
| Strate muscinale : | | |
| <i>Cratoneurum commutatum</i> et var. <i>falcatum</i> | 3-4 | 4-4 |
| <i>Bryum ventricosum</i> | 1-2 | 2-2 |
| <i>Philonotis calcarea</i> | — | 1-2 |
| <i>Drepanocladus aduncus</i> | — | + |
| <i>Riccardia pinguis</i> | 1-2 | 1-2 |
| Strate algale : | | |
| Cyanophycées | — | 1-3 |

Il s'agit d'une végétation à évolution cyclique : la végétation des vasques secondaires, plus ou moins aquatique et riche en *Cratoneurum* reproduit celle des stades initiaux de développement du « cron », lors de l'étalement du ruisseau en filets d'eau.

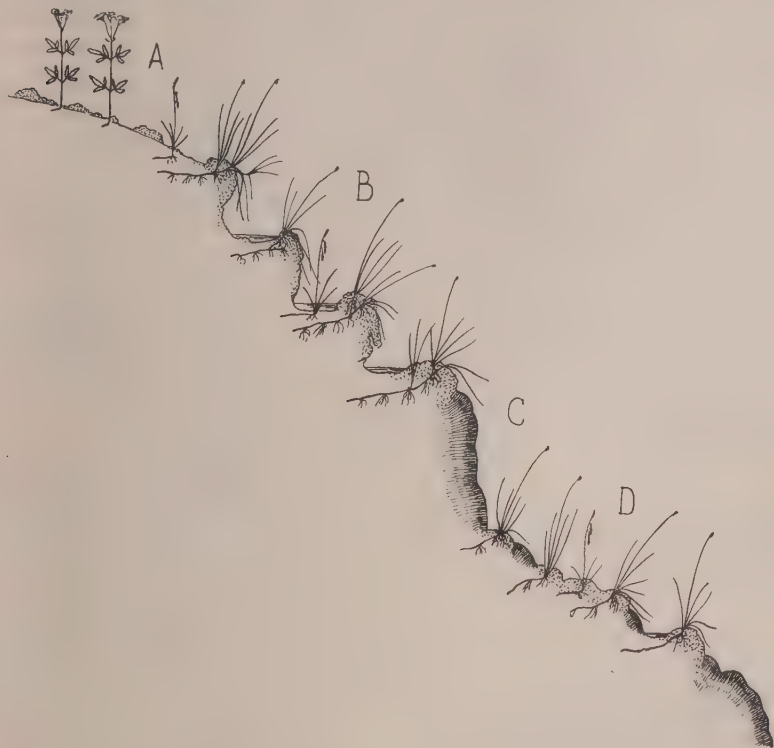


FIG. 5. Schéma d'une crânière. — A : Zone à *Eupatorium cannabinum* ; B : Zone étagée en gradins ; C : Talus à *Eucladium verticillatum* ; D : Groupement homogène à surface sensiblement plane.

D'une vasque à l'autre, les filets d'eau ruissellent en zigzag entre les gradins. Mais l'eau suinte aussi, ou s'écoule goutte à goutte, sur toute la surface du talus vertical du gradin, dont la hauteur atteint de 0,50 à 1 m ; elle s'écoule notamment le long des feuilles pendantes de *Sesleria* qui s'enrobert de gaines calcaires en forme de tuyaux, à l'intervention de Cyanophycées incrustantes (*Lyngbya nana*, *Rivularia Biasoletti*). Sur le talus vertical s'établit une riche végétation bryophytique à base de *Cratoneurum*, auquel se mêlent *Fissidens adiantoides*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Campylium stellatum*, *Riccardia pinguis* ; cette association bryophytique se forme aussi d'ailleurs à la base des tiges de *Sesleria* formant les corniches. *Cratoneurum* est toujours incrustant, mais il n'en va pas de même pour les autres espèces :

bien que *Bryum* ait des tiges entourées d'un manchon épais de rhizoïdes, il ne produit aucune incrustation et les Cyanophycées sont inexistantes dans ses touffes.

A la base des gradins, là où l'eau tombe goutte à goutte, ou bien suinte de la paroi et du sol, en des endroits souvent très ombragés, se forme un autre type d'incrustation calcaire sur la Mousse *Eucladium verticillatum* (fig. 5, C). Celle-ci forme des coussinets aériens très compacts composés de brins très fins, parallèles, densément serrés les uns contre les autres ; ces coussinets sont d'un vert très sombre et s'accroissent constamment de bas en haut ; l'alimentation en eau calcaire y est réduite et semble se faire, en partie au moins, par une montée capillaire à partir de la base. Des Cyanophycées (*Lyngbya nana*, *Calothrix Braunii*, etc.) et des Bacillariophycées (surtout *Epithemia argus* var. *longicornis*) vivent nombreuses dans les fins espaces séparant les brins, souvent jusqu'à quelques mm de la surface, et participent à l'incrustation de la masse entière du coussinet. Le tuf formé ici est pulvérulent et compact ; les mamelons de tuf édifiés par *Eucladium* peuvent devenir très volumineux au point de déranger la disposition initiale en gradins ou plus moins réguliers.

A certains endroits, la disposition en gradins ne se produit pas ; toutes les édificatrices du « cron » et leurs compagnes poussent intimement mélangées en un groupement assez homogène à surface sensiblement plane (fig. 5, D). La composition en a été fixée par les 3 relevés suivants :

| Date : | Cron de Montaubin | | Cron de Lahage |
|--|-------------------|--------------|----------------|
| | juillet 1945 | juillet 1945 | mars 1945 |
| <i>Sesleria coerulea</i> | 3-3 ⁰ | 5-3 | 3-3 |
| <i>Carex lepidocarpa</i> | 3-3 | 3-3 | 3-2 |
| — <i>glauca</i> | 2-2 | 2-2 | 2-2 |
| <i>Molinia coerulea</i> | — | — | 3-3 |
| <i>Parnassia palustris</i> | 1-2 | 1-2 | — |
| <i>Mentha aquatica</i> | — | + | — |
| <i>Fraxinus excelsior</i> (pl.) | — | + | — |
| <i>Cratoneurum commutatum</i> var. <i>falcatum</i> | 2-3 | 3-3 | 3-3 |
| — — type | + -2 | — | — |
| <i>Eucladium verticillatum</i> | 3-4 | 3-5 | 2-4 |
| <i>Fissidens adiantoides</i> | 1-2 | 1-2 | 2-2 |
| <i>Bryum pseudotriquetrum</i> | 2-2 | 2-2 | 2-3 |
| <i>Campylium stellatum</i> | + -2 | — | — |
| <i>Ctenidium molluscum</i> | 2-2 | 2-2 | 1-2 |
| <i>Eurhynchium striatum</i> | — | — | 1-2 |
| <i>Riccardia pinguis</i> | 2-2 | 2-2 | 2-2 |
| Cyanophycées incrust. (rouges ou roses) | 4-3 | 3-5 | 4-4 |
| Cyanophycées rouge sang | (3-3) | — | — |

e) VIEILLESSE ET MORT DES « CRONS ». — Quand elles sont très développées et ont perdu le contact direct avec l'eau calcaire, ou quand le détournement des filets d'eau par l'action perturbatrice des Animaux les place dans des conditions spéciales de sécheresse, les corniches à *Sesleria* deviennent relativement arides ; aussi y trouve-

t-on, mélangées aux Mousses et à la Graminée, des espèces méso- ou xérophytiques, comme *Euphrasia officinalis*, *Campanula rotundifolia*, *Ctenidium molluscum*, *Leiocolea Muellieri*, *Preissia quadrata*. Dans ce cas, le sol sous les touffes se modifie considérablement : il devient humifère et noir.

Si le courant d'eau est détourné pour une longue période, une portion de la « crânnière » est franchement asséchée. Les terrasses s'y dégradent ; l'érosion par les eaux de pluie enlève le tuf meuble et la plus grande partie de l'humus. Le tuf devient compact et dur jusqu'en surface. Sur les anciennes corniches émoussées par l'érosion, la végétation évolue dans le sens de la constitution d'une pelouse steppique ouverte à *Sesleria coerulea*, riche en éléments du Bromion erecti. MOSSERAY (1938) en a publié un relevé (1 m²) effectué au « cron » de Montauban :

| | | | |
|---------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| <i>Sesleria coerulea</i> | 3-3 | <i>Euphorbia cyparissias</i> | + |
| <i>Carex glauca</i> | 3-2 | <i>Potentilla verna</i> | + |
| <i>Helianthemum nummularium</i> | 1-2 | <i>Camptothecium lutescens</i> | 2-2 |
| <i>Sanguisorba minor</i> | +2 | <i>Ctenidium molluscum</i> | + |
| <i>Linum catharticum</i> | +1 | <i>Drepanocladus cupressiforme</i> | + |

En dehors : *Chrysanthemum*, *Leucanthemum*, *Hippocrepis comosa*, *Origanum vulgare*, *Galium Mollugo*, *Aquilegia vulgaris*, *Briza media*, *Ligustrum vulgare*, *Fagus silvatica*, *Juniperus communis*.

Entre ces fragments de pelouse à *Sesleria*, sur la roche calcaire dénudée et aplanie par l'érosion, s'établit une succession de pionniers étudiés par DEMARET (1938) et DUVIGNEAUD (1938). A un groupement initial de Lichens crustacés succède un stade à *Placynthium nigrum*, puis s'installent les coussinets de diverses Mousses qui, à leur tour, sont envahis par des Lichens à Cyanophycées (*Collema*, *Leptogium*) et par des *Cladonia* divers. Ensuite peut s'établir la végétation supérieure et se constituer la pelouse à *Sesleria*. Enfin, si la colonisation du « cron » sec peut se poursuivre, on voit se développer un stade forestier riche en *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Fagus silvatica*, *Quercus Robur*, avec *Aquilegia vulgaris* et *Epipactis atropurpurea* dans le sous-bois.

Mais il se fait souvent aussi que le détournement des ruisselets d'alimentation amène un nouveau ruissellement d'eau calcaire. Un tuf jeune se reconstitue alors sur les surfaces rocheuses et érodées du « cron » mort, ou sur l'humus accumulé par la végétation forestière. Nous avons ainsi observé sur des pentes rocheuses de « cron » mort une recolonisation par les plaques verruqueuses ou les croûtes mame-lonnées de Cyanophycées du genre *Rivularia* ; c'est probablement aussi dans de telles stations que la Desmidiée *Oocardium stratum* a été découverte par VAN OYE (1937). Cette discontinuité dans la formation des tufs rend compte du fait qu'un dépôt âgé est formé de strates de tuf superposées qui peuvent différer par leur texture. Éventuellement une couche d'humus sera intercalée entre deux assises de roche calcaire. Ces phénomènes ont été notés par WALLNER (1934) en Bavière méridionale.

Enfin, par suite de la décalcification totale des terrains surmontant la source, le dépôt de tuf peut cesser. L'humus forestier recouvre l'édifice accumulé et il faut

l'œil exercé du géologue pour déceler l'existence de la pierre calcaire. Le ruisseau traverse le dépôt de tuf dans un lit rectiligne creusé dans le calcaire. Si le processus d'érosion se poursuit, le dépôt de tuf est démantelé et il n'en subsiste que des blocs isolés, épars sur la pente. C'est ce que nous avons observé près du tunnel de la ligne Virton-Florenville. La végétation bryophytique de ces blocs tranche sur les populations végétales environnantes. On y observe de beaux individus du groupement calcicole *Brachythecietum glareosi*.

2. Formations calcaires du type des « crons » dans la région mosane.

Des formations de tuf, comparables aux « crons » de la Lorraine, ont été observées, en plusieurs endroits de la région calcaire mosane.

VIERVES. — A la limite des communes de Verves et de Treignes, au lieu-dit Galerie Saint-Joseph, un filet d'eau prend naissance, à mi-pente, au flanc d'un coteau schisteux en pente raide qui domine le Viroin. Le ruisselet parcourt quelques mètres en ligne droite avant de se diviser et de s'étaler sur un dépôt de tuf qui constitue une petite clairière triangulaire de 3×4 m, exposée au sud, enclavée dans un fourré à *Prunus spinosa*. Le tuf, épais de 20-30 cm, grossièrement mamelonné, est édifié par un tapis fermé et mouilleux de Bryophytes. *Eucladium verticillatum*, fortement encroûté, est l'espèce dominante. Sont également présents : *Cratoneurum commutatum*, *C. filicinum*, *Pellia Fabbroniana*, *Fissidens adiantoides*, *Calliergonella cuspidata*, *Campylium chrysophyllum* et *Riccardia multifida*. La végétation phanérogamique forme une strate ouverte (recouvrement : 50 %). *Brachypodium pinnatum* et *Carex glauca*, avec une excellente vitalité, croissent en touffes isolées sur le substrat détrempé. Nous avons également noté : *Linum catharticum*, *Eupatorium cannabinum*, *Juncus glaucus*, etc.

FONDS DE LEFFE. — Nous avons observé un dépôt de tuf (2×5 m) à Dinant, à l'entrée des Fonds de Leffe, sur le flanc d'un coteau de calcaire compact exposé au sud. Des touffes de *Sesleria coerulea* dessinent les rebords de quelques vasques. Les faces verticales des gradins ainsi constitués sont occupées par *Eucladium verticillatum* et par des colonies de Cyanophycées. *Philonotis calcarea* et *Cratoneurum filicinum* contribuent également à l'édification du tuf.

GENDRON-CELLES. — A la gare de Gendron-Celles, M^{lle} S. BALLE a observé, en avril 1950, une formation de tuf haute de plusieurs mètres. Parmi les échantillons qu'elle y a prélevés, notons : *Cratoneurum commutatum* var. *falcatum* et *Eucladium verticillatum*. Une Cyanophycée (probablement *Petalonema densum*) y formait des coussinets noirâtres denses. Parmi les *Eucladium*, nous avons observé, comme à Montauban-sous-Buzenol, de nombreuses Bacillariophycées ; citons *Eunotia Arcus* var. *bidens* et *Epithemia argus* var. *longicornis*.

CHAMPALE. — A Yvoir, près de la ferme de Champale, un ruisseau coule à la partie inférieure d'un petit ravin encaissé et assez ombragé de direction N. E.-S. W. Ce ruisseau a formé un rocher de tuf calcaire où il s'est ensuite creusé une étroite rigole : des photos en ont été publiées par MASSART (1912) et SYMOENS (1949 a). La végétation cryptogamique du tuf a été fixée par 3 relevés dressés par DEMARET (1944) :

| | Endroits humides | | Endroit sec |
|-----------------------------------|------------------|-----|-------------|
| Caractéristiques : | | | |
| <i>Fissidens pusillus</i> | 1-5 | 4-3 | 5-4 |
| <i>Cratoneurum filicinum</i> | 3-4 | 3-3 | — |
| <i>Pellia Fabbbroniana</i> | 2-3 | 3-3 | — |
| <i>Lyngbya sp.</i> | 3-3 | — | — |
| Compagnes : | | | |
| <i>Oscillatoria tenuis</i> | 4-3 | — | — |
| <i>Mnium punctatum</i> | — | 2-4 | — |
| <i>Neckera complanata</i> | — | + | — |
| <i>Anomodon attenuatus</i> | — | — | 3-4 |
| <i>Cirriphyllum crassinervium</i> | — | — | 2-2 |
| <i>Rhynchostegium riparioides</i> | — | 2-3 | — |
| <i>Plagiochila asplenoides</i> | — | — | 3-3 |
| <i>Navicula div. sp.</i> | + | — | — |

En outre, la formation de tuf porte quelques Phanérogames : *Urtica sp.*, *Geranium Robertianum*, *Epilobium montanum*, *Solanum dulcamara*, *Scrophularia sp.*

A quelque 700 m de là, à la base du haut rocher viséen de Poilvache, on retrouve du tuf calcaire concrétionnant les éboulis.

VII. — Dépôts tufiers divers.

Dans les pages qui précèdent, nous avons rassemblé les données que l'on possède sur les formations de tuf les mieux connues de la Belgique, et nous avons décrit, de façon relativement détaillée, la végétation des tufs que nous avons nous-mêmes spécialement étudiés. Nous devons toutefois signaler que quelques autres dépôts tufiers ont encore été observés dans le pays par divers auteurs et par nous-mêmes.

Environs de Liège :

Nessonvaux et Goffontaine, tuf à *Cratoneurum filicinum* (DAVREUX, 1833).
Gare de Rivage (LOHEST, 1899).

Hollogne-aux-Pierres, important dépôt de tuf contenant des coquilles fossiles (DUMONT, 1832 ; DAVREUX, 1833).

Environs de Namur :

Moulin de Bricheveau, vis-à-vis de Sclayn (DUMONT, 1832).

Marche-les-Dames (CORNET, 1927).

Environs de Dinant :

Ry des Forges, près de la gare de Gendron-Celles.

Ruisseau du Polissoir ou des Fonds de Leffe, à environ 3 km à l'est de Leffe.

Environs de Jodoigne :

Jandrain-Jandrenouille.

Environs de Bruxelles :

Environs de La Hulpe, tuf dans un ruisseau.

Environs de Mons :

Thieusies (CORNET, 1927).

Tranchée du chemin de fer de Villerot, tuf de pente à *Calliergonella cuspidata* sur schistes houillers noirs (CORNET, 1899).

Environs de Tournai :

Carrière du Cornet (VANDEN BERGHEN, 1945).

BIBLIOGRAPHIE

1. BODE (H. R.), 1925. Untersuchungen über die Abhängigkeit der Atmungsgrösse von der H-Ionenkonzentration bei einigen Spirogyra-Arten. *Jahrb. f. wiss. Bot.*, **65**, pp. 352-387.
2. CAMERMAN (C.), 1950. Excursion à Archennes, Grez-Doiceau, Vallée du Train et Gastuche, 21 mai 1950. *Natur. Belges*, **31** (n° 11), pp. 206-209.
3. CONRAD (W.), 1941. Recherches sur les eaux saumâtres des environs de Lilloo. I. Étude des milieux. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, n° 95, 98 pp.
4. CORNET (J.), 1899. Le tuf calcaire de Villerot. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, **26**, pp. cxiii-cxv.
5. — 1927. Leçons de Géologie. Lamertin, Bruxelles. 674 pp.
6. DAHM (P.), 1925. Beziehungen der Sphagneen und einiger untergetauchter Wasserpflanzen zum Kalkkarbonat. *Jahrb. f. wiss. Bot.*, **65**, pp. 314-351.
7. DAVREUX (C. J.), 1833. Essai sur la constitution géognostique de la province de Liège. *Mém. couron. Acad. Roy. Sc. et Bell. Lettr. Brux.*, t. **9**, 297 pp.
8. DEMARET (F.), 1938. Muscinées récoltées dans le Jurassique belge au cours de l'herborisation de la Société royale de Botanique de Belgique les 19 et 20 juin 1937. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **70** (fasc. 2), pp. 141-147.
9. — 1944. Coup d'œil sur les principaux groupements bryophytiques de quelques rochers calcaires en Belgique. *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, **17** (fasc. 2), pp. 181-223.

10. DEWALQUE (G.), 1875. Compte rendu de l'excursion du 19 septembre. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, **2**, pp. CVI-CXXVIII.
11. DUMONT (A. H.), 1832. Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège *Mém. couron. Acad. Roy. Sc. et Bell. Lettr. Bruxelles*, t. **8**, 374 pp.
12. DUVIGNEAUD (P.), 1938. Lichens récoltés lors de l'herborisation de la Société royale de Botanique de Belgique, les 19 et 20 juin 1937 dans la région jurassique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **70** (fasc. 2), pp. 162-168.
13. — 1947. Remarques sur la végétation des pannes dans les dunes littorales entre La Panne et Dunkerque. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **79**, pp. 123-140.
14. — 1948. Contribution à l'étude des tourbières de la Lorraine. La tourbière eutrophe à *Carex lasiocarpa* (*Caricetum diandro-lasiocarpae*) dans les marais de la Haute Semois, entre Sampont et Vance. *Lejeunia*, **12**, pp. 5-28.
15. —, VANDEN BERGHE (C.) et HEINEMANN (P.), 1941. A propos de la disparition d'un site naturel. Le marais de Bergh et sa flore. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **74**, pp. 139-153.
16. FEHLMANN (W.) und MINDER (L.), 1920. Beitrag zum Problem der Sedimentbildung und Besiedelung im Züricher See. Festschr. F. Zschokke, n° 11.
17. FORIR (H.), 1897. Escursion du lundi 4 octobre 1897. III. Vallée du Hoyoux, de Huy (Sud) à Modave. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, **24**, pp. CLXXI-CLXXXIX.
18. HUBERT (B.), 1937. Incrustations calcaires. *Biol. Jaarb. « Dodonaea »*, **4**, pp. 266-279.
19. LESPINEUX (G.), 1904. Observations sur les cascades de la vallée du Hoyoux. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, **31**, pp. B 160-B 162.
20. LOHEST (M.), 1899. Rappelle qu'un tuf calcaire a pu être observé par la Société géologique, dans la gare de Rivage. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, **26**, p. CXV.
21. — 1901. Le tuf de la vallée du Hoyoux. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, **28**, pp. B 295-B 298.
22. — et FORIR (H.), 1904. Les cascades de Barse et le tuf du Hoyoux. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, **31**, pp. B 155-B 160.
23. — et FOURMARIER (P.), 1903. L'évolution géographique des régions calcaires. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, **31**, pp. M 3-M 30.
24. MASSART (J.), 1912. Pour la protection de la Nature en Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **51** (fasc. 2), 308 pp.
25. MINDER (L.), 1923. Über biogene Entkalkung im Zürichsee. *Verh. Intern. Verein. f. theor. u. angew. Limnol.*, **1**, pp. 20-32.
26. MOSSERAY (R.), 1938. Principaux groupements végétaux observés dans le district jurassique belge au cours de l'herborisation organisée par la Société royale de Botanique de Belgique en 1937. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **70** (fasc. 2), pp. 148-161.
27. NIPKOW (F.), 1920. Vorläufige Mitteilungen über Untersuchungen des Schlammab-satzes im Zürichsee. *Zeitschr. f. Hydrol.*, **1**, pp. 100-122.
28. STOCKMANS (F.), 1947. Introduction à l'étude botanique du Quaternaire en Belgique in La Géologie des terrains récents dans l'ouest de l'Europe. Session extraordinaire des Sociétés belges de Géologie (19-26 septembre 1946). Hayez. Bruxelles. Pp. 248-265.
29. SYMOENS (J. J.), 1947. *Lyngbya calcarea* (Tilden) Symoens, nov. comb. (= *Lyngbya Martensiana* Menegh. var. *calcarea* Tilden) en Europe occidentale. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **94**, pp. 210-212 (erratum, p. 473).
30. — 1948. L'excursion du 24 août 1947 dans la vallée de la Meuse. *Bull. Natur. Belges*, **29** (n°s 3-4), pp. 30-36.

31. — 1949 a. Excursion du 18 juillet 1948 dans la vallée de la Meuse. *Natur. Belges*, **30** (n° 5), pp. 95-101.
32. — 1949 b. Note sur des formations de tuf calcaire observées dans le bois d'Hautmont (Wauthier-Braine). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **82** (fasc. 1), pp. 81-95.
33. — 1950. Note sur les tufs calcaires de la vallée du Hoyoux. *Lejeunia*, **14**, pp. 13-17.
34. VANDEN BERGHE (C.), 1945. Excursion du 8 juillet 1945 (Observations botaniques). *Bull. Natur. Belges*, **26** (nos 9-10), p. 117.
35. — 1949. La carte des groupements végétaux de Belgique. *Natur. Belges*, **30** (n° 4), pp. 71-73.
36. VAN DEN BROECK (E.), MARTEL (E. A.) et RAHIR (E.), 1910. Les cavernes et les rivières souterraines de la Belgique étudiées spécialement dans leurs rapports avec l'hydrologie des calcaires et avec la question des eaux potables. Lamartin, Bruxelles. 2 vol.
37. VAN MEEL (L. I. J.), 1949. Aperçu sur la végétation algologique du district poldérien de la vallée du Bas-Escaut belge. *Mém. Acad. Roy. Belg., Cl. d. Sc., coll. in-8°*, **23** (fasc. 9), 157 pp.
38. VAN OYE (P.), 1937. Biologie et écologie des formations calcaires du Jurassique belge appelées crons. *Biol. Jaarb. « Dodonaea »*, **4**, pp. 236-265.
39. — 1938 a. On biogene lime deposits. *Chron. Bot.*, **4** (n° 3), p. 213.
40. — 1938 b. Over kalkformaties. *Natuurw. Tijdschr.*, **20**, pp. 199-202.
41. — et HUBERT (B.), 1937. Recherches sur les « crons » du Jurassique belge. Données générales. *Biol. Jaarb. « Dodonaea »*, **4**, pp. 231-235.
42. VERHULST (A.), 1914. Essai sur le tuf calcaire, les eaux incrustantes et leur végétation dans le Jurassique belge. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **53** (fasc. 1), pp. 69-85.
43. WALLNER (J.), 1934. Über die Beteiligung kalkablagernder Pflanzen bei der Bildung südbayerischer Tuffe. *Bibl. Bot.*, H. 110, 30 pp.
44. — 1935. Diatomeen als Kalkbildner. *Hedwigia*, **75**, pp. 137-141.
45. WALTHER (K.), 1942. Die Moosflora der Cratoneurum commutatum-Gesellschaft in den Karawanken. *Hedwigia*, **81**, pp. 127-130.

RÉCOLTES BOTANIQUES AU PAYS DE HERVE *

par **Nicolas SOUGNEZ.**

Collaborateur à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.

Les travaux de la cartographie phytosociologique dans le Pays de Herve ont débuté cette année dans le territoire compris dans les limites de la planchette de Herve (122/E). Comme chacun sait, le tapis végétal de cette région est extrêmement uniforme. Dans les communes d'Aubel, de Charneux, Thimister et Clermont, les prairies et vergers occupent une étendue représentant approximativement 95 % de la superficie exploitée. Des bois, il ne reste que quelques maigres lambeaux épars, soumis d'ailleurs à une exploitation vraiment abusive. En dépit de la diversité du substratum géologique, allant des grès et schistes houillers au limon quaternaire, en passant par toute la série crétacique (sables et grès d'Aix-la-Chapelle, argilite et argile smectique de l'assise de Herve, craie de l'assise de Nouvelles, argile à silex du Maestrichtien) et les lentilles de sable tertiaire, l'action humaine a réussi à réduire au minimum les variations de la végétation résultant de l'influence des facteurs physiques du milieu.

Les récoltes botaniques effectuées dans une région à ce point dépourvue de paysages naturels ne pouvaient guère être d'une bien grande richesse. Néanmoins, la pauvreté de la documentation floristique relative à ce coin de notre pays, délaissé par les botanistes en quête de raretés, nous autorise à communiquer la liste ci-dessous, où nous avons réuni les espèces les moins communes recueillies dans la planchette de Herve (ou dans ses environs immédiats) dans le courant de l'année 1950.

* * *

Asplenium Adiantum nigrum L. — Charneux, Val-Dieu, 18-10-1950, SOUGNEZ 1426 : Dans un *Querceto-Carp. med. Stellarietosum* TUXEN, sur affleurement de grès houiller Hrb : forte pente à l'expos. N-W.

(*) Étude effectuée sous l'égide de l'Institut pour l'Encouragement de la Recherche scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (I. R. S. I. A.).

Triglochin palustre L. — Charneux, Hameval, 29-8-1950, SOUGNEZ 1344 : Prairie humide (*Arrhenatherion*) au bord du ruisseau de Monty. — Espèce déjà signalée plus à l'Ouest : Mons [Berneau] (H. DONCKIER) et Mortier (HALIN).

Lolium perenne var. **cristatum** DMRT. — Saint-André, Thier-Nagant, 22-5-1950, SOUGNEZ 1307 : Prairie à faucher (*Arrhenatherion*), en pente faible (Expos. N-W), sur colluvions argileuses à silex.

Phalaris canariensis L. — Hombourg, Mabrouck, 1-7-1950, SOUGNEZ 1180 : *Triticion* dans une culture d'avoine, sur argile à silex (Sx) : pente 10° à l'expos. N-W.

Vulpia dertonensis VOL. — Clermont, Neufmoulin, 8-7-1950, SOUGNEZ 1168 : Fragment de *Potentillito-Trifolietum striati* LEBRUN : pelouse ouverte sur affleurement de grès houiller H₂ : très forte pente à l'expos. S.

Calamagrostis epigeios ROTH. — Aubel, Bushaye, 20-7-1950, SOUGNEZ 1084 : bord inférieur d'un talus boisé.

Bromus secalinus var. **elongatus** (GAUD.) ASCH. et GRAEBN. — Remersdael, Mabrouck, 1-7-1950, SOUGNEZ 1178 : *Triticion* très fragmentaire dans une culture d'escourgeon ; sur argile à silex (Sx). Pente faible à l'expos. E.

Glyceria plicata FR. — Aubel, Saint-Jean-Sart, 6-6-1950, SOUGNEZ 1144 : Fragment de *Glycerieto-Sparganietum neglecti* KOCH aux bords de la Bel. — Charneux, 23-9-1950, SOUGNEZ 1381 : Fragment de la même association aux bords du ruisseau de Monty. — Cette espèce accompagne presque partout *Glyceria fluitans*, R. B.

Carex Pseudocyperus L. — Aubel, Bois des Houillères, 19-7-1950, SOUGNEZ 1099 : *Magnocaricion elatae* KOCH, dans un ancien réservoir abandonné et plus ou moins asséché. — Espèce déjà signalée à Lixhe (A. HARDY), Welkenraedt (THIELENS), Montzen (GOFFART) et entre Bombaye et Dalhem (COGNIAUX). Cette dernière station a probablement disparu (A. MARÉCHAL, *Lejeunia*, 1938).

Carex vesicaria L. — Charneux, La Strée, 1-6-1950, SOUGNEZ 1290 : Prairie du *Calthion palustris* TÜXEN, sur alluvions tourbeuses au bord de la Berwinne.

Scirpus lacustris L. — Aubel, Bois des Houillères, 19-7-1950, SOUGNEZ 1100. — Même station que *Carex Pseudocyperus* L. (SOUGNEZ 1099) cité plus haut. —

Scirpus setaceus L. — Charneux, Thier-Nagant, 21-9-1950, SOUGNEZ 1449 : *Valerianeto-Filipenduletum Urticetosum* HEINEMANN, sur alluvions tourbeuses le long du ruisseau de Rosmel. — Espèce signalée déjà à Val-Dieu (A. HARDY) et à Charneux (VISÉ, manuscrit).

Luzula nemorosa MEY. — Remersdael, Bois Rouge, 4-7-1950, SOUGNEZ 1175 : *Quercetum sessiliflorae* med. BR.-BL. : Hêtraie à sous-bois d'*Ilex*, sur argile à silex (Sx) : pente 0°.

Polygonum dumetorum L. — Charneux, Groumette, 26-9-1950, SOUGNEZ 1412 : groupement à *Prunus spinosa* L. après coupe dans un *Querceto-Carp. med. Stellarietosum* TÜXEN.

Dianthus Armeria L. — Aubel, Val-Dieu, 19-7-1950, SOUGNEZ 1096 : Pelouse ouverte sur talus en forte pente (20°) à l'expos. S. : *Arrhenatherion* tendant vers le *Mesobromion*, sur affleurement de grès houiller H_{1b}.

Vaccaria pyramidata L. — Neufchâteau, Trois-Cheminées, 27-6-1950, SOUGNEZ 1202 : *Triticion*, dans une culture de froment, sur argile à silex (Sx) en bordure de la craie Cp3 ; pente 0°. — Au nord de la Vesdre, cette espèce a été signalée jadis à Trembleur et Mortier (A. HARDY), Olne et Forêt (DELREZ et DELECLOZ), Andrimont, entre Chaineux et Battice (POUMAY), et à Soiron (DELREZ).

Stellaria nemorum L. — Aubel, Saint-Jean-Sart, 15-4-1950, SOUGNEZ 1341 : Au bord du ruisseau La Bel, en lisière d'un *Querceto-Carp. med.* TUXEN sur alluvions modernes. — Déjà signalé le long de la Berwinne, de Mortroux au Val-Dieu (A. HARDY et E. MARCHAL).

Coronopus procumbens GI. — Charneux, Champiomont, 16-6-1950, SOUGNEZ 1226 : *Plantaginetum-Lolietum* BEGER : terrain piétiné à l'entrée d'une prairie.

Potentilla argentea L. — Clermont, Neufmoulin, 8-7-1950, SOUGNEZ 1169 : Même station que *Vulpia dertonensis* VOL. (SOUGNEZ 1168) cité plus haut.

Potentilla recta L. — Aubel, Merckhof, 9-8-1950, SOUGNEZ 1246 : prairie pâturée de l'*Arrhenatherion* sur craie Cp3 (Convertie en culture pendant la guerre 1940-45) : Pente faible à l'expos. S. — Signalé dans la vallée de la Meuse (4 localités) et dans la vallée de la Vesdre en aval de Pepinster (4 localités). N. B. La variété *obscura* FONSNY et COLLARD existe à la Gileppe.

Ulex europaeus L. — Aubel, Neer-Aubel, 27-3-1950, SOUGNEZ 1315 : Talus au bord de la route. — Au nord de la Vesdre, cette espèce a été signalée à Aubin-Neufchâteau (A. HARDY et PIEDBŒUF).

Genista anglica L. — Aubel, Messitert, 9-5-1950, SOUGNEZ 1452 : *Calluneto-Sieglingietum* (JOUANNE) HEINEMANN : lande à *Sarothamnus Scop.* et *Sieglingia dec.* évoluant vers l'*Arrhenatherion* ; sur affleurement de grès houiller H1b ; pente 0°.

Genista tinctoria L. — Aubel, Haistreux, 26-7-1950, SOUGNEZ 1078 : *Calluneto-Sieglingietum* HEIN. évoluant vers l'*Arrhenatherion* : prairie pâturée en forte pente (20°) à l'expos. W-N-W.

Medicago arabica ALL. — Charneux, Wadeux, 18-9-1950, SOUGNEZ 1370 : *Arrhenatherion* ; prairie pâturée aride, à *Thymus Serpyllum* L., en forte pente à l'expos. S. : sur affleurement de schistes houillers H1b. N. B. — Espèce très commune dans les graviers de la Vesdre (Visé, Lejeuniaux, 1942).

Vicia lathyroides L. — Charneux, Fawes, 8-9-1950, SOUGNEZ 1453 : Prairie pâturée aride (*Arrhenatherion*), en forte pente (25°) à l'expos. S-W., sur affleurement de schistes houillers H1b. N. B. — A. L. S. LEJEUNE a signalé jadis cette espèce à Dison et Verviers. Nous l'avons recueillie récemment (30-11-1950) à Petit-Rechain, Thier de Hodimont, sur un talus creusé dans les schistes famenniens, pente 20-30° à l'expos. S. (SOUGNEZ 1454).

Astragalus glycyphyllus L. — Neufchâteau, Les Waides, 2-8-1950, SOUGNEZ 1264 : Dans une prairie pâturée sur craie Cp3, près d'une haie. Pente 10-15° à l'expos. W. — Espèce déjà signalée à Bombaye (A. HARDY), Moulant (COGNIAUX) et dans la vallée de la Vesdre (8 localités).

Caucalis daucoides L. — Neufchâteau, Trois Cheminées, 27-6-1950, SOUGNEZ 1206 : Même station que *Vaccaria pyramidata* L. (SOUGNEZ 1202) cité plus haut. — Cette espèce a été signalée dans les vallées de la Meuse, de la Vesdre (5 localités) et de la Hoëgne (2 localités).

Caucalis latifolia L. — Neufchâteau, Trois Cheminées, 27-6-1950, SOUGNEZ 1203 : Même station que *Vaccaria pyramidata* L. (SOUGNEZ 1202) et *Caucalis daucoides* L. (SOUGNEZ 1206) cités ci-dessus. — Cette espèce a été signalée dans la vallée de la Vesdre à : Ensival, Lambermont, Louhau (Cornesse) (HALIN) et Verviers (VISÉ, manuscrit).

Cuscuta Epithymum (L.) MURR. — Charneux, Renouprez, 10-7-1950, SOUGNEZ 1160 : Sur *Sarothamnus*, dans une prairie pâturée en forte pente à l'expos. S-W. : sol superficiel sur grès houiller H2. — Déjà signalé à Richelle (A. HARDY et E. MARCHAL) et dans les vallées de la Vesdre et de la Hoëgne.

Cynoglossum officinale L. — Neufchâteau, Mauhin, 23-5-1950, SOUGNEZ 1033 : talus d'un chemin creux, sur craie Cp3.

Atropa Belladonna L. — Aubel, Rond Bois, 11-10-1950, SOUGNEZ 1407 : Jeune taillis de *Querceto-Carp. med.* TUXEN colonisant une ancienne exploitation de craie Cp3 abandonnée. — Signalé dans de nombreuses localités de la vallée de la Vesdre et à Teuven (VISÉ, manuscrit).

Asperula odorata L. — Aubel, Neer-Aubel, 25-4-1950, SOUGNEZ 1058 : Jeune taillis de *Querceto-Carp. med.* TUXEN sur craie Cp3 ; pente 10° à l'expos. S. — Aubel, Rond Bois, 1-5-1950, SOUGNEZ 1282 : Jeune taillis de *Querceto-Carp. med.* TUXEN sur craie Cp3 ; pente 5-10° à l'expos. S. — Cette espèce a été observée par M^r VISÉ (manuscrit) dans toute la région d'Aubel à Teuven et à Henri-Chapelle.

Sambucus Ebulus L. — Aubel, Val-Dieu, 27-10-1950, SOUGNEZ 1405 : Sur un talus herbeux, tendant vers l'*Arrhenatherion*, en forte pente (20-25°) à l'expos. W., schistes houillers Hrb.

Sambucus racemosa L. — Aubel, Rond Bois (Partie sup.), 1-5-1950, SOUGNEZ 1284 : *Quercetum sess. med.* BR.-BL. ; jeune taillis sur argile à très forte densité de silex. — Espèce très commune, sur tout le territoire de la planchette de Herve, dans les bois et bosquets où dominent les éléments du *Quercion*. ; signalé par FONSNY et COLLARD à Moresnet et dans de nombreuses localités de la vallée de la Vesdre.

Dipsacus pilosus L. — Neufchâteau, Bois des Houillères, 5-8-1950, SOUGNEZ

1444 : *Alnetum glutinosae Dipsacetosum* (LEMÉE) NOIRFALISE ; aulnaie au bord de la Berwinne. — Déjà signalé dans la région à Navagne (A. HARDY et TILMAN), Dalhem (COGNIAUX), Fouron, Aubin-Neufchâteau, Bombaye, Mouland (A. HARDY) et dans de nombreuses localités de la vallée de la Vesdre.

Bidens cernuus L. — Thimister, Trou-du-Bois, 23-8-1950, SOUGNEZ 1349 : *Polygoneto-Bidentetum cernui* SISSINGH fragmentaire ; bords d'une mare. — MOSSERAY (*Bull. Jard. Bot. Brux.*, XIV, fasc. 3) signale cette espèce dans la vallée de la Meuse, la vallée de la Vesdre (5 localités) et à Welkenraedt ; M^r VISÉ (manuscrit) l'a observée aussi à Montzen.

Hieracium auricula L. — Charneux, Rouwaux, 1-9-1950, SOUGNEZ 1342 : Prairie de l'*Arrhenatherion*, en forte pente (25°) à l'expos. W. — Cette espèce, répartie dans tout le territoire de la planchette 122 /E, y est pratiquement localisée dans des prairies en forte pente, sur sol superficiel et nettement acide.

Hieracium piloselloides VILL. — Charneux, Cerfontaine, 18-10-1950, SOUGNEZ 1450 : Remblai. — Cet *Hieracium* a été signalé à Nessonvaux (M. MICHEL et REMACLE) et à Chaineux [près DISON ?] (GOFFART).

RÉCOLTES BOTANIKES DANS LA RÉGION DE CHASTRE (BRABANT WALLON) *

par P. ROISIN,

Collaborateur à l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique.

et A. THILL.

Ingénieur des Eaux et Forêts Gx.

Au cours du levé de la carte phytosociologique de la planchette de Chastre (planchette 130 W), nous avons récolté durant le printemps et l'été 1950 un certain nombre de plantes rares pour cette région ou non encore signalées jusqu'à présent.

Notre secteur fait partie de la région sablo-limoneuse, là où elle confine à la région limoneuse proprement dite au N. W. de Gembloux.

Nous remercions Monsieur C. VANDEN BERGHE, Collaborateur à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique et Monsieur LAWALRÉE, Conservateur adjoint au Jardin Botanique de l'État qui ont bien voulu revoir et confirmer certaines de nos déterminations.

1. *Polystichum Bicknellii* (CHRIST) HAHNE. — Villers-la-Ville, 8.IV.1950, ROISIN 774 : anfractuosités d'un rocher très ombragé au pied des ruines de l'Abbaye, en compagnie de *Ribes rubrum*.

2. *Digitaria sanguinalis* SCOP. — Mont-St-Guibert, 19.VII.1950, ROISIN 834. — Contrairement aux indications de GOFFART (terres sablonneuses cultivées), nous avons observé cette espèce sur les quais et voies de chemin de fer à Mont-St-Guibert, Chastre, Gembloux, et dans une ancienne sablonnière de Mont-St-Guibert (*Corynephorum*).

3. *Digitaria filiformis* KÖL. — Mont-St-Guibert, 27.VII.1950, ROISIN 843 : Parcelle cultivée sur le versant sablonneux aride et à pente forte à l'exposition W.

(1) Recherches exécutées sous les auspices de l'Institut pour l'Encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture. (I. R. S. I. A.)

qui domine le Ruisseau de la Fontaine aux Corbeaux : dans l'ECHINOCHLOETO-SETARIETUM, en compagnie de *Setaria viridis*, *Echinochloa crus-galli*.

4. *Setaria viridis* P. B. — Mont-St-Guibert, 27.VII.1950, ROISIN 840 : sols sablonneux pauvres (sable bruxellien) : cultures de l'ECHINOCHLOETO-SETARIETUM. — Stations analogues à Tilly et Villeroux.

5. *Anthoxanthum aristatum* BOIS. — Court-St-Étienne, 7.VI.1950, ROISIN 825 : Cette plante réputée rare dans notre pays a été rencontrée dans plusieurs cultures de seigle (ARNOSERETO-SCLERANTHETUM) au sommet du versant qui domine la rive droite de la Thyle aux environs du hameau de Sart-Messire-Guillaume. Elle est très abondante dans ses stations, associée très fréquemment à *Arnosotis minima* et toujours à *Scleranthus annuus*, et toujours observée sur sable bruxellien à gros et nombreux fragments de grès fistuleux. — Également trouvée à Blanmont.

6. *Vulpia dertonensis* VOL. — Court-St-Étienne, 31.V.1950, ROISIN 822 : prairie très pauvre à gazon lâche, à recouvrement faible : sol sablonneux très sec, pente forte, exposition sud. — Plusieurs stations semblables à La-Roche-en-Brabant, Mont-St-Guibert, etc...

7. *Echinochloa crus-galli* P. B. — Partout dans les terres de cultures sablonneuses pauvres et, sans doute, peu fumées. Moissons : dans l'ARNOSERETO-SCLERANTHETUM. Cultures sarclées : dans l'ECHINOCHLOETO-SETARIETUM. — Aussi bien en terrain sec qu'en sol humide.

8. *Eragrostis minor* HOST. — Mont-St-Guibert, 19.VII.1950, THILL : en compagnie de *Digitaria sanguinalis* dans la cendrée noire du quai.

9. *Parietaria officinalis* L. — Mont-St-Guibert, 13.IX.1950, ROISIN 852 : une importante station a été repérée au pied, et du côté N., d'un mur et d'une haie.

10. *Viscum album* L. — Observé en abondance sur plusieurs peupliers à Mont-St-Guibert sur colluvions limoneuses à sous-sol limoneux probablement calcaire.

11. *Agrostemma githago* L. — Plante qui, autrefois très commune, devient fort rare suite à la modernisation des procédés de triage des semences et de culture. — A l'état spontané, comme adventice de moisson, n'a été rencontrée qu'une seule fois (sur 8.000 Ha) à Sombrefe au sud de la ferme de Geronvillers. — Trouvée à plus d'une reprise, par contre, dans des semis de plantes fourragères, dont les semences sont importées de l'étranger.

12. *Vaccaria pyramidata* MED. — Tilly 24.VII.1950, ROISIN 839 : culture fourragère (avoine et vesces) : SCANDICETO-LEGOUZIETUM. — A été rencontré plusieurs fois en association avec l'espèce précédente dans ces fourrages, mais jamais comme adventice d'autres cultures ni aux endroits rudéraux.

13. *Fumaria capreolata* L. — Gembloux : au pied de la clôture entourant un jardin potager.

14. *Thlaspi perfoliatum* L. — Mont-St-Guibert, 11.V.1950, THILL : quelques pieds isolés au milieu d'anciennes sablonnières près d'une voie ferrée désaffectée (sans ballast). — Trouvé une fois à Tilly sur sable bruxellien à l'emplacement d'une culture abandonnée : *Arnosereto-Scleranthetum* en voie de passage à une pelouse à *Agrostis vulgaris* et *Jasione montana* (*Corynephorion*).

15. *Berteroa incana* D. G. — En floraison au début d'août à Mont-St-Guibert : très abondante aux abords des anciennes sablonnières et du chemin de fer dont elle colonise les remblais quelle que soit leur exposition.

16. *Ribes nigrum* L. — Gentinnes, 3.V.1950, ROISIN 802 : Aulnaie eutrophe en voie d'assainissement, au nord du ruisseau de Gentinnes, derrière le couvent. — Trouvé aussi dans les fonds humides boisés en peupliers, frênes et aunes à Héவில் Court-St-Étienne et Sombreffe.

17. *Mespilus germanica* L. — Rencontré à plusieurs reprises dans des taillis-sous-futaie du type *Querceto-Betuletum medioeuropaeum* aux environs de Court-St-Étienne (Sart-Messire-Guillaume), et de Gentinnes.

18. *Viola palustris* L. — Villers-la-Ville, dans un fond de vallon très humide boisé en pins sylvestres (15 ans). — Non retrouvé à Gentinnes, dans les stations mentionnées par le Prodrôme de la Flore belge de DE WILDEMAN et DURAND.

19. *Sanicula europaea* L. — Tilly, bois sur sol sablonneux très faiblement mélangé de limon : *Querceto-Carpinetum* acidifié et dégradé en voie de passage au *Querceto-Betuletum*.

20. *Myrrhis odorata* SCOP. — Noirhat, 19.V.1950, ROISIN 809 : Au bas d'une pente à sol sablonneux quelque peu mélangé de limon. — Cette plante se trouvait au milieu de décombres. On ne peut donc la considérer comme spontanée.

21. *Lithospermum arvense* L. — Mont-St-Guibert, 11.V.1950, THILL : Individus de taille et de vitalité réduites trouvés avec *Thlaspi perfoliatum* au milieu des anciennes sablonnières.

22. *Lycium halimifolium* MILL. — Cet arbrisseau épineux est très répandu dans toute la région et même à la périphérie de Gembloux. On le trouve sur les talus de chemin creux et surtout dans les haies. Il semble même jouir, pour cet usage, de la sympathie de beaucoup de petits propriétaires.

23. *Hyoscyamus niger* L. — Court-St-Étienne, 19.IX.1950, ROISIN 856 (récolte DETHIOUX) : Bordure d'une culture de betteraves sucrières.

24. *Datura Stramonium* L. — Rencontré à plusieurs reprises dans des lieux rudéraux, notamment à Héவில் Court-St-Étienne et Tilly.

25. *Veronica triphyllos* L. — Court-St-Étienne, 19.V.1950, ROISIN 808. Cette espèce, considérée comme peu rare par DE WILDEMAN et DURAND et par GOFFART,

n'a été vue qu'une seule fois dans une culture sur sol sablonneux à exposition S. (PAPAVERETUM ARGEMONAE).

26. Veronica scutellata L. — Chastre, 28.VII.1990, ROISIN 844 : Une seule station dans une large dépression à l'W. du village, sur sol sablo-limoneux gleyifié jusqu'en surface, Association à *Ranunculus repens* et *Alopecurus geniculatus*.

27. Veronica montana L. — Héவில், 11.V.1950, ROISIN 796 : Fond du ruisseau de la Fontaine aux Corbeaux ; seule station, dans un taillis à essences très variées du *Querceto-Carpinetum* frais ; sol formé de colluvions limoneuses fraîches, mais sans excès d'humidité.

28. Kickxia elatine DUM. — Gentinnes, 29.VI.1950, ROISIN 831 : une seule station. — Adventice d'une culture très mal entretenue en lisière du Bois des Quatre Chênes, près du hameau de Haute-Heuval, *Echinochloeto-Setarietum* comportant des espèces de terres plus riches (*Fumaria officinalis*, etc...).

29. Sambucus racemosa L. — Commun partout en Haute-Belgique, mais rare au nord du sillon Sambre-Meuse : a été vu à Court-St-Étienne, après mise à blanc d'une pineraie sur ancienne terre à bruyère (Bois de Loury, exposition W).

30. Sambucus Ebulus L. — Une très importante station, à la sortie de Court-St-Étienne au-dessus du bord nord de la tranchée du chemin de fer de Charleroi : versant à pente forte, exposition S., affleurement de schistes (à nodules calcaires ?) avec un peu de terre meuble.

31. Centaurea solstitialis L. — Chastre, Villeroux, début juillet 1950, ROISIN 851 : Rencontré une seule fois à Villeroux dans une vieille culture de luzerne assez éclaircie. — Plusieurs stations dans les environs de Genappe, d'après DE WILDEMAN et DURAND.

32. Artemisia Absinthium L. — Mont-St-Guibert, 27.VII.1950, ROISIN 841 : nombreux pieds formant une belle station sur un talus sablonneux à pente forte et exposition S. W. dans un groupement à rattacher au *Tanaceto-Artemisietum*.

33. Galinsoga parviflora CAV. — Chastre, une station importante en bordure d'un chemin empierré sur sol humide ; en outre, quelques pieds dans une culture sarclée sur sol sablonneux très sec. (*Echinochloeto-Setarietum*).

* * *

Nous tenons aussi à signaler qu'un certain nombre de plantes réputées assez communes en zone argilo-sablonneuse, d'après le Prodrôme de la Flore Belge de DE WILDEMAN et DURAND, n'ont pas été trouvées ou n'ont été vues qu'un petit nombre de fois dans la région de Court-St-Étienne, Chastre, Gembloux. La raréfaction progressive ou même la disparition de plusieurs d'entre elles est due sans aucun doute aux progrès réalisés en agriculture depuis un demi-siècle (perfection-

nement de l'outillage agricole et des méthodes de culture ; triage et sélection des semences ; drainage des fonds humides ; fumure et pâturage intensifs des prairies). Telles sont :

1. — *Scirpus lacustris* L. (observé une seule fois à Cortil-Noirmont) ;
2. — *Colchicum autumnale* L. (non trouvé) ;
3. — *Ornithogalum umbellatum* L. (n'a été rencontré qu'une fois dans un bois planté sur anciennes cultures à Tilly) ;
4. — *Chenopodium polyspermum* L. (observé seulement à La Roche-en-Brabant et Sart-Messire-Guillaume) ;
5. — *Agrostemma githago* L. (voir plus haut) ;
6. — *Myosurus minimus* L. (non observé) ;
7. — *Galeopsis dubia* LEERS. (non observé) ;
8. — *Orobanche minor* SM. (non observé) ;
9. — *Legouzia-Speculum-Veneris* FIS. (trouvé à Court-St-Étienne et Tilly) ;

Parmi les autres, citons :

1. — *Ranunculus aquatilis* L. (rare) ;
2. — *Oenanthe fistulosa* L. (non observé) ;
3. — *Conium maculatum* L. (non observé) ;
4. — *Origanum vulgare* L. (rencontré rarement) ;
5. — *Satureia Acinos* SCHL. (non observé) ;
6. — *Ballota nigra* L. (non observé) ;
7. — *Veronica Anagallis* L. (non observé) ;
8. — *Pedicularis palustris* L. (non observé) ;
9. — *Pedicularis silvatica* L. (vu rarement : Blanmont) ;
10. — *Orobanche Rapum-genistae* THU. (non observé) ;
11. — *Carlina vulgaris* L. (non observé) ;
12. — *Cirsium oleraceum* SCOP. (trouvé une seule fois à Faux sous une peupleraie âgée).

Ranunculus aquatilis L. et *Veronica Anagallis* L. n'ont été trouvés nulle part, bien que les ruisselets ne soient pas pollués dans la partie supérieure de leurs cours. Leur végétation comprend essentiellement *Veronica Beccabunga* L., *Helosciadium nodiflorum* KOCH. et *Glyceria fluitans* R. B.

NOTE SUR LA VÉGÉTATION DE QUELQUES TOURBIÈRES DE LA MARGERIDE MÉRIDIONALE

par C. VANDEN BERGHEN (Bruxelles).

Au cours d'un séjour — trop bref — à Rieutort (Département de la Lozère), nous avons eu l'occasion de faire quelques excursions dans la partie méridionale, granitique, de la Margeride. Le massif, aux sommets aplanis et déboisés y atteint l'altitude de 1550 m. Entre 1250 et 1450 m, le présence de nombreuses sources et suintements explique l'existence de tourbières d'un réel intérêt botanique. Malgré le peu de temps que nous avons pu consacrer à l'étude de leur végétation et malgré l'absence de notations écologiques, même sommaires, nous nous sommes, pourtant, résolu à publier nos observations. Il nous a paru, en effet, que nos notes pouvaient constituer une contribution, peut-être utile, à la connaissance de la végétation d'une partie peu étudiée du Massif central (1).

Nous avons parcouru, les 25 et 26 juillet 1950, les pentes du Truc de Fortunio (1554 m) et du Signal de Randon (1554 m). Celles-ci sont actuellement couvertes d'une lande très homogène à *Calluna*, *Genista pilosa* et *Vaccinium Vitis-Idaea*. En de nombreux points jaillissent des sources en aval desquelles on observe des cariçaies et de petites tourbières bombées à Sphaignes hygrophiles. De plus, le fond des larges vallons qui séparent les sommets est occupé, aux endroits mal drainés, par des complexes de bas marais et de tourbières ombrogènes. Nous avons reconnu, dans la végétation de ces sites, un certain nombre de groupements végétaux. Nous les décrivons succinctement en examinant, dans l'ordre, les groupements fontinaux, les associations des bas marais et celles des tourbières bombées. Nous formulerons ensuite quelques conclusions d'ordre phytogéographique.

Les Sources.

Les sources qui jaillissent à flanc de coteau sont signalées par un tapis végétal dense formé de Phanérogames et de Mousses aux tiges étroitement intriquées et

(1) Nous avons adopté, pour les Phanérogames, la nomenclature proposée par P. FOURNIER dans « Les Quatre Flores de France » (Paris, 1946).

immergées dans une eau limpide et froide. Les plantes dominantes de ces feutrages mouilleux, épais de plus de 15 cm, sont habituellement *Montia rivularis*, *Philonotis seriata* MITT. et *Drepanocladus exannulatus* (G.JMB.) WARNST. Ces espèces sont très généralement accompagnées de *Saxifraga stellaris*, *Sedum villosum*, *Cardamine* sp. (cf. *C. amara*), *Stellaria uliginosa*, ainsi que de *Caltha palustris* ssp. *minor*, *Ranunculus Flammula*, *Agrostis canina* et *Juncus lamprocarpus*. Ce groupement peut être identifié à l'Association à *Bryum Schleicheri* et *Montia rivularis* (*Bryetum Schleicheri* BR.-BL.) signalée sur la plupart des sommets de l'Auvergne et du Gévaudan (BRAUN-BLANQUET, LUQUET, LEMÉE, RIOUX et QUÉZEL).

Les Bas Marais et Jonçaias.

Une végétation de bas marais acidoclines s'installe fréquemment, malgré la pente parfois sensible, en contre-bas des sources. Des tourbières à Hypnacées occupent également le fond des dépressions mal drainées (Tableau I).

Les différents groupements que nous avons reconnu en ces sites sont principalement signalés et caractérisés par l'espèce dominante du tapis herbacé. Le tableau montre que le cortège floristique des individus d'association relevés est, dans l'ensemble, assez homogène.

a) L'Association à *Carex Goodenoughii* (*Parvocaricetum Goodenoughii* BR.-BL.) est le groupement le plus répandu (relevés 1-4).

b) Des peuplements de *Carex ampullacea* (= *C. rostrata*) (*Caricetum rostratae* RÜB.) apparaissent principalement à proximité immédiate des sources (relevé 8).

c) L'Association à *Juncus filiformis* (*Juncetum filiformis* NORDH.) a été notée en plusieurs points. Le jonc forme des peuplements ouverts très typiques (relevés 5-7).

d) Un individu de l'Association à *Carex lasiocarpa* (*Caricetum lasiocarpae* KOCH) tapissait le fond d'une dépression (relevé 9). *Menyanthes* et *Comarum* paraissent trouver des conditions d'existence optimales au sein de ce groupement.

Parmi les espèces compagnes, on note, presque toujours, la présence de plantes habituellement liées aux prairies à *Molinia* : *Parnassia palustris*, *Carex panicea* et *Climacium dendroides* (HEDW.) WEB. et MOHR. notamment. Quelques relictas de l'Association à *Bryum Schleicheri* et *Montia rivularis* subsistent dans les individus observés à proximité des sources. L'apparition de Sphaignes hygrophiles et de Phanérogames des tourbières bombées indique le sens de l'évolution spontanée de la végétation des bas marais.

Les jonçaias à *Juncus acutiflorus* (*Juncetum acutiflori* BR.-BL.) sont fréquentes à la base du versant occidental de la Margeride, jusque vers 1250 m. Elles prennent un beau développement dans les prairies irriguées et à l'emplacement des criques de suintement. Sur le haut plateau, dans la zone des tourbières décrites dans cette note, le groupement paraît devenir rare. Nous ne l'avons noté qu'en un point, à l'est du Truc de Fortunio, vers 1350 m. Les principales compagnes du jonc étaient

TABLEAU I : *Bas Marais.*

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Surface relevée, en m² | 30 | 4 | 16 | 25 | 2 | 1 | 2 | 16 | 9 |
| Récouvrement de la strate herbacée (%) | 90 | 95 | 90 | 85 | 60 | 75 | 50 | 90 | 100 |
| Récouvrement de la strate muscinale (%) | 100 | 100 | 95 | 70 | 90 | 30 | 90 | 100 | 60 |
| <i>Carex Goodenoughii</i> | 3.3 | 3.3 | 4.4 | 3.3 | | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| <i>Carex stellulata</i> | 2.2 | 4.4 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | — | 1.2 |
| <i>Juncus filiformis</i> | — | — | — | | 4.4 | 4.4 | 3.3 | | 1.2 |
| <i>Carex ampullacea</i> | — | — | 1.2 | | | — | | 5.5 | — |
| <i>Carex lasiocarpa</i> | — | — | — | | | — | — | — | 5.5 |
| <i>Eriophorum angustifolium</i> | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | — | — | 1.2 |
| <i>Sphagnum contortum</i> Schultz | 2.3 | 3.4 | 3.4 | 3.3 | — | — | 1.2 | 5.5 | 3.4 |
| <i>Drepanocladus exannulatus</i> (Gümb.) Warnst. | 1.2 | — | 2.3 | 3.3 | 3.4 | 3.4 | — | — | 1.2 |
| <i>Comarum palustre</i> | 2.3 | 1.2 | 1.2 | — | — | 2.2 | — | 2.2 | 2.2 |
| <i>Epilobium palustre</i> | 1.1 | 1.1 | + | — | — | — | — | 1.1 | — |
| <i>Scorpidium scorpioides</i> (Hedw.) Limpr. | 2.3 | — | 1.1 | 2.2 | 4.4 | — | 5.5 | — | — |
| <i>Viola palustris</i> | 2.2 | 2.2 | — | + | — | — | — | 2.2 | — |
| <i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske | 3.4 | 3.4 | 1.2 | — | — | — | — | — | 2.3 |
| <i>Selinum Pyrenaicum</i> | — | 1.1 | 1.1 | — | — | — | — | 1.1 | 1.1 |
| <i>Agrostis canina</i> | — | — | 1.2 | + | — | — | 1.2 | — | — |
| <i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) Lange et Jens. | 3.4 | — | 4.4 | 3.3 | — | — | — | — | — |
| <i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) Schwägr. | 1.2 | 1.2 | + | — | — | — | — | — | 1.2 |
| <i>Calliergon trifarium</i> (Web. et Mohr) Kindb. | — | — | + | 1.2 | — | — | — | — | — |
| <i>Carex teretiuscula</i> | — | — | + | — | — | — | — | 2.2 | — |
| <i>Juncus alpinus</i> | 2.2 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Salix repens</i> | + | — | 2.2 | 2.2 | + | + | 1.2 | 2.2 | — |
| <i>Carex panicea</i> | 2.3 | 1.2 | 2.2 | 3.3 | + | 1.2 | + | — | — |
| <i>Parnassia palustris</i> | — | 1.2 | 2.2 | + | — | — | 1.2 | + | 1.1 |
| <i>Molinia coerulea</i> | — | 1.2 | 3.3 | 2.2 | + | — | 1.2 | — | 1.2 |
| <i>Festuca rubra</i> s. l. | 1.2 | 1.2 | 1.2 | — | — | — | — | 2.2 | — |
| <i>Galium uliginosum</i> | — | + | + | — | — | — | — | 1.2 | 1.2 |
| <i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. et Mohr | 1.2 | 2.3 | — | — | — | — | — | 3.3 | 2.3 |
| <i>Luzula erecta</i> | — | 1.2 | + | — | — | + | — | + | — |
| <i>Carex flava</i> s. l. | 2.2 | — | — | 1.2 | — | — | — | + | — |
| <i>Ranunculus Flammula</i> | 1.2 | — | — | — | + | — | — | — | — |
| <i>Philonotis seriata</i> Mitt. | 2.3 | 3.4 | 2.3 | — | — | — | — | — | — |
| <i>Caltha palustris</i> ssp. minor | 1.2 | — | — | — | — | — | — | 1.2 | 1.2 |
| <i>Trifolium repens</i> (?) | 1.2 | 1.2 | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Saxifraga stellaris</i> | + | + | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Drosera rotundifolia</i> | 2.2 | 1.2 | 1.2 | + | — | — | — | + | + |
| <i>Oxycoccus quadripetala</i> | — | + | + | + | — | — | — | 1.2 | + |
| <i>Potentilla erecta</i> | — | — | 1.2 | — | — | — | — | — | 1.2 |
| <i>Eriophorum vaginatum</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.2 |
| <i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr. | — | + | — | — | — | — | — | 1.2 | — |
| <i>Nardus stricta</i> | — | 1.2 | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Calluna vulgaris</i> | — | — | + | + | — | — | — | — | — |
| <i>Riccardia pinguis</i> (L.) Gray | + | 1.2 | + | — | — | — | — | — | — |

LÉGENDE DU TABLEAU I.

1. Bas marais en aval d'une source à *Montia rivularis* ; en outre : *Menyanthes trifoliata* : 2-3, *Sedum villosum* : +, *Betula pubescens* plant. : +.
2. Clairière mouilleuse dans une hêtraie dégradée ; en outre : *Sphagnum acutifolium* EHRH. : 2-3, *Cirsium palustre* : +.
3. Bas marais dans une dépression ; en outre : *Sphagnum rubellum* WILS. : 1-2, *Betula pubescens* plant. : +.
4. Couloir entre des bosses à *Sphagnum rubellum* WILS. dans une tourbière de dépression.
5. Id., mais plus mouilleux.
6. « Lagg » d'une tourbière bombée de versant ; en outre : *Sphagnum subsecundum* NEES : 2-3.
7. Couloir entre des bosses à *Sphagnum rubellum* WILS. ; 25 cm de tourbe très compacte reposant sur une arène granitique ; en outre : *Gentiana Pneumonanthe* : 1-1, *Polytrichum commune* HEDW. : +.
8. Cariçaie située en aval d'une source à *Montia rivularis* ; en outre : *Mnium subglobosum* BR. et SCH. : 1-2.
9. Cariçaie tapissant une dépression mouilleuse ; en outre : *Lotus uliginosus* : 1-2, *Vaccinium Vitis-Idaea* : +.

Menyanthes, *Viola palustris*, *Philonotis seriata* MITT., *Aulacomnium palustre* (HEDW.) SCHWAEGR., *Drepanocladus exannulatus* (GÜMB.) WARNST. et *Sphagnum contortum* SCHULTZ. *Carum verticillatum*, très abondant aux basses altitudes, n'a pas été observé.

Les Tourbières à Sphaignes hygrophiles.

Nous avons étudié un certain nombre de tourbières bombées, à Sphaignes hygrophiles, arrivées à différents stades de développement. La végétation de ces tourbières relève de l'Association à *Sphagnum rubellum* et *Sphagnum magellanicum* (*Sphagnetum medii et rubelli* SCHWICK.) (Tableau II).

a) Tourbières initiales (relevés 1 et 2).

La présence fréquente d'espèces typiques du *Sphagnetum* dans les relevés notés dans les bas marais indique nettement que les conditions climatiques actuelles permettent, encore de nos jours, l'installation de tourbières bombées sur le haut plateau de la Margeride.

Les Sphaignes hygrophiles et les Phanérogames qui les accompagnent prennent pied sur les parties les moins mouilleuses du tapis bryophytique des tourbières infra-aquatiques. Les tourbières bombées initiales ainsi formées sont signalées par la présence de relictés des bas marais et aussi par l'absence ou la rareté d'*Eriophorum vaginatum* et des Ericacées.

Nous avons distingué deux types de tourbières juvéniles.

α) Dans la ceinture externe de certains bas marais qui tapissent des dépressions fermées, *Sphagnum rubellum* WILS. peut être la principale edificatrice de la tourbière ombrogène. Celle-ci se présente sous l'aspect de fortes bosses isolées, hautes de 30 à 80 cm, séparées par des couloirs, larges de 0,5 à 2 m, occupés par une végétation de bas marais (*Parvocaricetum Goodenoughii* et *Juncetum filiformis*) (fig. 1). Les bosses

TABLEAU II : *Tourbières bombées.*

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|-----|------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Surface relevée, en m ² | 4 | 4 | 9 | 4 | 4 | 25 | 9 | 25 |
| Recouvrement de la strate herbacée (%) | 65 | 50 | 95 | 75 | 90 | 85 | 95 | 100 |
| Recouvrement de la strate muscinale (%) | 100 | 100 | 90 | 95 | 60 | 80 | 50 | 25 |
| <i>Sphagnum rubellum</i> Wils. | 5.5 | — | — | 5.5 | 3.4 | 4.4 | 4.4 | 2.3 |
| <i>Sphagnum magellanicum</i> Brid. | — | 5.5 | 3.4 | — | — | 2.3 | — | — |
| <i>Eriophorum vaginatum</i> | — | — | 3.4 | 2.3 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| <i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr. | 1.2 | 1.2 | 2.3 | 2.3 | 3.4 | 1.2 | 2.3 | 2.3 |
| <i>Polytrichum strictum</i> Smith | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | — | 2.2 | 1.2 | + |
| <i>Oxycoccus quadripetala</i> (*) | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | — | — |
| <i>Drosera rotundifolia</i> | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | — | — |
| <i>Juncus squarrosus</i> | — | 2.2 | — | — | — | — | + | 1.2 |
| <i>Odontoschisma Sphagni</i> (Dicks.) Dum. | 1.2 | — | 1.2 | — | — | + | — | — |
| <i>Mylia anomala</i> (Hook.) Gray | 1.2 | — | — | 2.3 | — | 1.2 | — | — |
| <i>Carex pauciflora</i> | 2.2 | — | — | — | 2.2 | — | — | — |
| <i>Sphagnum recurvum</i> Pal. de Beauv. | — | — | 4.4 | — | 1.2 | — | — | — |
| <i>Cephalozia Loitlesbergeri</i> Schiffn. | — | — | — | 1.2 | — | 1.2 | — | — |
| <i>Riccardia latifrons</i> (Lindb.) Lindb. | — | — | — | 1.2 | — | — | — | — |
| <i>Carex Goodenoughii</i> | 2.2 | 3.3 | 1.2 | 2.2 | + | + | 1.2 | + |
| <i>Eriophorum angustifolium</i> | 1.2 | — | — | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 |
| <i>Carex stellulata</i> | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | + | + | + | — |
| <i>Agrostis canina</i> | + | 1.2 | 2.2 | + | — | + | — | — |
| <i>Selinum Pyrenaeum</i> | 1.1 | 1.1 | 1.1 | + | — | + | — | — |
| <i>Viola palustris</i> | — | — | 1.2 | — | + | — | — | — |
| <i>Comarum palustre</i> | — | 1.2 ⁰ | 1.2 ⁰ | — | — | — | — | — |
| <i>Salix repens</i> | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 3.3 | 1.2 | 2.2 | + | 1.2 |
| <i>Molinia coerulea</i> | 1.2 | 1.2 | 1.2 | + | 2.2 | 1.2 | — | — |
| <i>Luzula erecta</i> | — | + | + | — | + | — | — | — |
| <i>Festuca rubra</i> s. l. | — | — | 1.2 | — | — | 1.2 | — | — |
| <i>Calluna vulgaris</i> | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 3.3 | 2.2 | 3.3 | 3.3 | 4.4 |
| <i>Vaccinium Vitis-Idaea</i> | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 |
| <i>Potentilla erecta</i> | + | 1.2 | 1.2 | + | 1.2 | 1.2 | — | + |
| <i>Vaccinium Myrtillus</i> | 1.2 | — | — | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 |
| <i>Nardus stricta</i> | 1.2 | + | — | — | 1.2 | + | — | — |
| <i>Entodon Schreberi</i> (Brid.) Moenkem. | — | — | — | 1.2 | — | — | — | 2.3 |
| <i>Calypogeia Trichomanis</i> (L.) Corda | + | — | — | + | — | 1.2 | — | — |
| <i>Juniperus communis</i> | — | — | — | + | — | — | — | + |

LÉGENDE DU TABLEAU II.

1. Bosse à *Sphagnum rubellum* WILS. dans une tourbière de dépression ; en outre : *Cladonia impexa* HARM. : +.

(*) Fréquemment : *O. quadripetala* ssp. *microcarpa*.

2. Tapis de Sphaignes en aval d'une lande à *Calluna* et *Genista pilosa* et en amont d'un bas marais à *Carex Goodenoughii* ; en outre : *Cirsium palustre* : +, *Betula pubescens* plant. : +.
3. Tourbière de pente ; en outre : *Calliergon stramineum* (BRID.) KINDB. : 1-1, *Epilobium palustre* : +, *Caltha palustris* ssp. *minor* : +.
4. Id., en outre : *Parnassia palustris* : +, *Juncus filiformis* : +.
5. Id., en outre : *Rhytidiadelphus triquetrus* (HEDW.) WARNST. : 1-2.
6. Id., au moins 80 cm de tourbe peu humifiée ; en outre : *Deschampsia flexuosa* : 1-2.
7. Id., au moins 1 m de tourbe.
8. Tourbière embruyérée ; au moins 1 m de tourbe, sèche dans les 20 cm supérieurs, mouilleuse plus bas.

dont le diamètre atteint de 1 à 2 m, sont construites par *Sphagnum rubellum* WILS. Les coussins serrés de la Sphaigne enrobent des rhizomes de Cypéracées et des tiges de *Salix repens* qui constituent l'armature de la bosse. La croissance de ces mamelons paraît être limitée. Les plus grands sont nettement asymétriques. Le versant en pente douce, exposé au nord, est encore recouvert d'un tapis de Sphaignes bien vivantes lorsqu'à son opposé, envahi par *Calluna*, *Vaccinium* et des Lichens, l'activité turfigène est déjà fortement ralentie ou même nulle. Nous avons également observé des bosses « mortes » complètement occupées par *Calluna*.

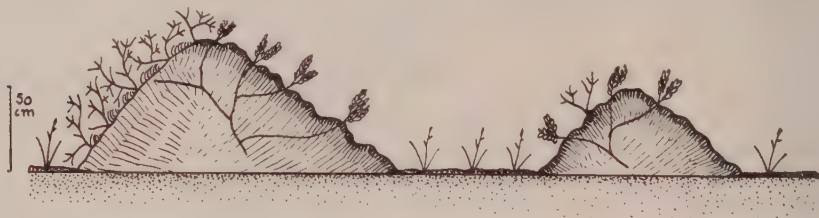


FIG. 1. Bosses à *Sphagnum rubellum* WILS. séparées par des couloirs à *Carex Goodenoughii*.

Les causes du développement de ce type de tourbière nous sont inconnues. La formation des bosses est-elle provoquée par le passage des troupeaux de moutons transhumants qui, en été, parcourent la Margeride méridionale ? Leur apparition n'est-elle pas plutôt sous la dépendance de facteurs d'ordre climatique ? Les tourbières « à bosses » occupent, en effet, le fond de dépressions où la neige vient, très probablement, s'accumuler en hiver. Comme le suggère LEMÉE, il est possible que « l'on soit en présence de phénomènes d'érosion de la tourbe effritée par les alternances de gel et de dégel au moment de la disparition de la neige, les eaux de fusion de celle-ci entraînant les particules organiques devenues sans cohésion ».

β) En plusieurs endroits, les tourbières bombées initiales, notamment celles qui se développent à partir des bas marais des versants, présentent un aspect différent de celui esquissé dans le paragraphe précédent. *Sphagnum rubellum* WILS. n'est plus la seule Sphaigne présente. *Sphagnum magellanicum* BRID. et, plus rarement, *Sphagnum recurvum* PAL. de BEAUV. concourent à l'édification du tapis muscinal. Celui-ci est continu sur des surfaces appréciables. Sa surface est faiblement et irrégulièrement moutonnée.

b) *La tourbière optimale* (relevés 3-7).

Dans la plupart des cas, la présence d'*Eriophorum vaginatum*, plante qui prend rapidement une grande importance physiologique, signale les tourbières arrivées à un stade de développement optimal. La vitalité du tapis de Sphaignes hygrophiles, constitué principalement par *Sphagnum rubellum* WILS. et *S. magellanicum* BRID., est l'indice d'une grande activité turfigène.

Les tourbières bombées à *Eriophorum vaginatum* et Sphaignes, que nous avons pu observer, forment des dômes surbaissés nettement délimités dont le plus grand diamètre ne dépasse pas 60 m. La surface de ces petites tourbières est très nettement convexe. Leurs bords présentent une pente sensible. L'épaisseur du dépôt tourbeux, au centre d'un mamelon de 20×15 m, atteignait 1,20 m (1).

Les tourbières bombées que nous venons de décrire sont ceinturées, particulièrement vers l'aval, par un « Lagg » dont la végétation relève du *Juncetum filiformis* ou du *Parvocaricetum Goodenoughii*.

Les schémas de la figure 2 situent topographiquement quelques tourbières bombées observées sur le haut plateau.

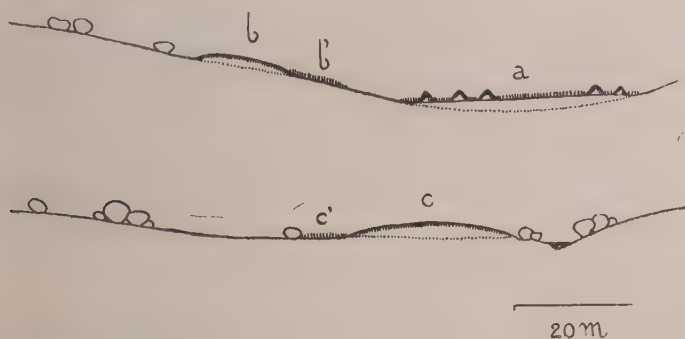


FIG. 2. Localisation topographique de quelques tourbières ; a : dépression occupée par un bas marais et des bosses à *Sphagnum rubellum* WILS. ; b : tourbière bombée de versant ; b' : bas marais ; c : tourbière bombée occupant un replat le long d'un ruisseau ; c' : bas marais. La lande qui ceinture les tourbières est parsemée de gros blocs de granit dégagés par l'érosion.

c) *La tourbière « morte »* (relevé 8).

La sénilité de la tourbière bombée, qui entraîne la cessation de l'activité turfigène, se manifeste, dans la composition floristique du tapis végétal, par la disparition des Sphaignes ainsi que par la dominance de *Calluna* et de *Vaccinium* div. sp. Plus rarement, dans les sites étudiés, la présence de *Juncus squarrosus* ou de *Scirpus caespitosus* signalent les tourbières bombées arrivées au terme de leur développement.

(1) Vers 80 cm de profondeur, nous avons rencontré des fragments d'écorce de *Pinus* sp.

Conclusions phytogéographiques.

Les tableaux I et II montrent, de façon nette, la prédominance de l'élément circumboréal dans la composition floristique des groupements des bas marais et des tourbières bombées de la Margeride méridionale. Soulignons plus particulièrement la présence d'*Oxycoccus quadripetala* ssp. *microcarpa*, de *Juncus alpinus*, de *Calliergon trifarium* (WEB. et MOHR) KINDB. et de *Cephalozia Loitlesbergeri* SCHIFFN. (1). Rappelons que *Betula nana* et *Salix Lapponum* ont été signalés dans les tourbières de la Margeride (BRAUN-BLANQUET). Nous n'avons, malheureusement, pas trouvé ces plantes dans le territoire exploré. De même, *Sphagnum fuscum* (SCHIMP.) KLINGGR. et *Dicranum Bergeri* BLAND., notés dans l'Aubrac (ALLORGE et DENIS) et dans d'autres secteurs du Massif central, n'ont pas été observés.

L'élément eu-atlantique n'est pas représenté dans nos listes. Nous savons que le seul groupement de caractère sub-atlantique qui soit présent au dessus de 1.300 m est la jonçaie à *Juncus acutiflorus*. Nous avons vu que ce groupement y était dépourvu des espèces atlantiques abondantes à des altitudes plus basses.

Selinum Pyrenaicum différencie les groupements de bas marais observés dans la Margeride par rapport aux associations homologues de la plaine baltique.

La morphologie des tourbières à Sphaignes hygrophiles, arrivées à un stade de développement optimal, présente également un cachet nettement septentrional-subcontinental. Les tourbières ombrogènes observées dans la Margeride présentent, en effet, une convexité prononcée et possèdent, dans la plupart des cas, un « Lagg » très typique. Malgré leurs dimensions modestes, ces tourbières peuvent donc être considérées comme de véritables tourbières bombées (OSVALD).

En conclusion, les arguments floristique et morphologique se rejoignent pour affirmer le caractère boréal des tourbières de la Margeride méridionale, à l'est de Rieutort.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALLORGE P. et DENIS M. — Notes sur les complexes végétaux des lacs-tourbières de l'Aubrac, *Bull. mens., suppl. aux Arch. de Bot.*, I, n° 2, pp. 17-36 (1927).
2. BRAUN-BLANQUET J. — L'origine et le développement des Flores dans le Massif central de France avec aperçu sur les migrations des Flores dans l'Europe sud-occidentale, *Ann. Soc. Linn. Lyon*, 75, pp. 1-73 (1930).
3. DUVIGNEAUD P. — Classification phytosociologique des tourbières de l'Europe. *Bull. Soc. roy. Bot. Belg.*, 81, pp. 59-129 (1949).
4. LEMÉE G. — Morphologie et végétation actuelle des tourbières d'Auvergne, *Rev. Sc. Nat. Auvergne*, 11 (3-4), pp. 59-70 (1945).
5. LUQUET A. — Les associations végétales du massif des Monts-Dore, *Th. Fac. Sc. Paris* (1926) et *Rev. Géogr. alpine*, XIV, pp. 513-571 (1926).
6. OSVALD H. — Die Hochmoortypen Europas, C. Schröters Festschrift, *Veröff. Geobot. Inst. Rübel*, Zürich, pp. 707-723 (1925).
7. RIOUX J. et QUÉZEL P. — La végétation culminale du Cantal, *Le Monde des plantes*, 45, pp. 5 et 12-13 (1950).

(1) Les échantillons de ces deux Bryophytes, non encore signalés, à notre connaissance, dans le Massif central français, ont été déposés dans l'herbier du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire naturelle,

LES PRAIRIES A MOLINIA DE BELGIQUE

par C. VANDEN BERGHEN.

Centre de Cartographie phytosociologique et Centre de Recherches écologiques
et phytosociologiques de Gembloux.

Communication n° 15.

Études poursuivies sous l'égide de l'Institut pour l'Encouragement de la
Recherche scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture.

L'alliance *Molinion coeruleae* KOCH 1925 comprend des associations de prairies naturelles ou semi-naturelles, plus ou moins mouilleuses selon les saisons, installées sur un substrat tourbeux ou sur un sol minéral gléifié en surface. Ces groupements sont caractérisés par *Molinia coerulea* (1), *Carex panicea*, *C. Hornschuchiana*, *C. pulicaris*, *Parnassia palustris*, *Selinum Carvifolia*, *Scorzonera humilis*, *Ophioglossum vulgatum*, *Serratula tinctoria*, *Gentiana Pneumonanthe*, *Juncus conglomeratus*, *Carum verticillatum* (local) et *Cirsium anglicum* (local) (2). La strate muscinale, entre les feuilles mortes d'une litière souvent bien fournie, forme un tapis discontinu.

Les associations du *Molinion* tapissent le fond et les flancs des vallées, appartiennent à la ceinture de végétation externe de pièces d'eau en voie d'atterrissement ou sont notées dans des dépressions fermées. En hiver et au printemps — accidentellement en d'autres saisons —, le niveau phréatique est élevé, le plan d'eau arrivant à la surface du sol. Dans certains cas, celui-ci peut même être inondé durant une courte période. Pendant les mois d'été, **la nappe d'eau descend fortement et les horizons superficiels du substrat subissent une dessiccation prononcée.**

Des prairies à *Molinia* naturelles ont été observées dans des sites où l'influence de l'homme est nulle ou très faible. Les individus de ces groupements, si l'homme

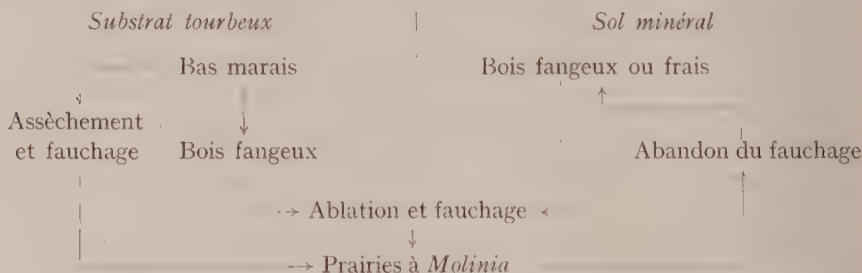
(1) *Molinia coerulea* var. *genuina* (ASCH. et GRAEBN.) GUINOCHET et G. LEMÉE serait caractéristique de l'alliance du *Molinion* (GUINOCHET et LEMÉE 1950).

(2) Les espèces suivantes nous paraissent relever plus particulièrement de l'alliance *Filipendulo-Petasition* BR.-BL.: *Filipendula Ulmaria*, *Achillea Ptarmica*, *Cirsium oleraceum*, *Lysimachia vulgaris*, *Hypericum tetrapterum*, *H. quadrangulum*, *Pulicaria dysenterica*, *Lythrum Salicaria*, *Lychnis Flos-cuculi*, *Thalictrum flavum*, *Valeriana officinalis*, *Deschampsia caespitosa*, *Scirpus silvaticus* et *Bromus racemosus*.

n'intervient pas pour leur assurer la pérennité, sont, très rapidement, colonisés par des espèces arbustives.

Le maintien des prairies à *Molinia* semi-naturelles est dû à l'homme : **ces prairies ne reçoivent pas d'amendements mais sont fauchées à des intervalles de temps plus ou moins réguliers** (1). On sait que ce traitement opère une sélection parmi les espèces en présence (GODWIN 1941). C'est ainsi que les plantes des *Caricetalia fuscae* et du *Magnocaricion* régressent fortement tandis que les espèces du *Molinion* prennent une grande importance dans le tapis herbacé. Ajoutons que le passage de la faux élimine les espèces dont les pousses ne sont pas situées au ras du sol, notamment les plantules des essences forestières. La transformation des prairies en des fourrés arbustifs est ainsi inhibée. Le fauchage constitue donc un facteur formateur et un facteur conservateur de la composition floristique des prairies à *Molinia*.

Les groupements du *Molinion* succèdent souvent à des associations de bas marais en voie d'assèchement, soit spontané par suite d'un ralentissement de l'activité turfigène, soit provoqué par l'homme par le creusement de drains. Dans d'autres cas, les prairies à *Molinia* remplacent, après leur ablation, des bois humides ou fangeux tels que aulnaies et formes fraîches de chênaies. Les rapports syngénétiques entre les prairies du *Molinion*, les bois fangeux et les groupements des bas marais peuvent être schématisés comme suit :



Trois associations, relevant du *Molinion*, ont été reconnues en Belgique. Les prairies à *Molinia* proprement dites sont représentées, dans nos provinces, par deux associations vicariantes : le *Molinietum coeruleae atlanticum* LEMÉE 1937 et l'*Eu-Molinietum coeruleae* KOCH 1925, ce dernier groupement présentant un caractère médio-européen. Une « Association à *Calamagrostis epigeios* et *Juncus obtusiflorus* DUVIGNEAUD 1948 » est localisée dans le district maritime. Nous n'en parlerons pas dans ce travail.

(1) Le feu, éventuellement allumé par l'homme, peut, dans certains cas, expliquer le maintien de prairies à *Molinia*. Nous savons, en effet, que la nappe phréatique descend fortement durant les mois d'été. La litière et les herbes sèches brûlent assez facilement. Le passage de l'incendie a pour effet principal d'éliminer les espèces ligneuses (Observations de M. J. LEBRUN; communication orale).

A. — ÉTUDE FLORISTIQUE.

1. — **Molinietum coeruleae atlanticum** LEMÉE 1937 (Syn.: *Cirsieto-Molinietum* SISSINGH et DE VRIES 1942 n. n. in WESTHOFF, DIJK, PASSCHIER et SISSINGH 1946).

Les individus du *Molinietum coeruleae atlanticum* LEMÉE se présentent sous l'aspect de prairies dont la composition floristique est souvent remarquablement riche (de 23 à 43 espèces par relevé). Le groupement est essentiellement caractérisé par deux espèces eu-atlantiques, *Cirsium anglicum* et *Carum verticillatum*, plantes rares dans le secteur boréo-atlantique, strictement liées, localement, aux prairies à *Molinia*. *Gentiana Pneumonanthe*, qui, dans nos provinces, se comporte comme une espèce atlantique, peut également être placée au rang des caractéristiques. La présence fréquente d'*Erica tetralix*, de *Genista anglica* et de *Myrica Gale* différencie le *Molinietum* atlantique par rapport au groupement vicariant du domaine médio-européen.

Quelques chaumes de *Phragmites*, des touffes de *Carex Goodenoughii*, un pied de *Comarum* qui n'arrive plus à fleurir, montrent, souvent, que la prairie à *Molinia* a succédé à des groupements aquatiques et à des associations des *Caricetalia fuscae*. Dans d'autres cas, le *Molinietum* apparaît sur un sol gléifié, argileux ou sablonneux, primitivement occupé par une forêt du type *Querceto-Betuletum Molinietosum*. De nombreuses plantules et des buissons isolés de *Frangula Alnus*, de *Betula pubescens*, de *Salix div. sp.*, indiquent que la prairie évoluerait en un fourré si l'homme cessait de la faucher régulièrement.

Le *Molinietum* atlantique occupa, très probablement, de grandes surfaces dans le nord du pays. Depuis une cinquantaine d'années le groupement est noté de plus en plus rarement. Actuellement, il ne joue plus qu'un rôle physionomique très effacé dans les cantons où il a subsisté. La disparition de l'association est due à la généralisation de l'emploi des amendements et des engrais. Les prairies traitées voient leur composition floristique profondément altérée en un laps de temps très court, de l'ordre de 2-3 ans.

Nos relevés, réunis dans le tableau I, correspondent au groupement acidocline, à la « variété des tourbières acides et des clairières » définie par LEMÉE 1937. Nous n'avons pas observé, en Belgique, d'individus relevant de la sous-association basocline.

Deux variantes, dues à des différences édaphiques, ont été distinguées.

a. — La **variante mésotrophe** à *Calliergonella cuspidata* (tableau I : relevés 1-5) apparaît, en Campine, sur des alluvions de fond de vallées. *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum* et *Drepanocladus revolvens* sont des indicatrices d'un milieu faiblement acide. *Cirsium anglicum* et *Carex Hornschuchiana* n'ont été observés que dans cette variante, la première de ces espèces formant parfois faciès. Nous avons noté des formes de passage vers l'*Ericetum tetralicis*, sous-association à *Genista anglica*.

TABLEAU I. — *Molinietum coeruleas allanticum*.

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| District phytogéographique | Cp | Cp | Cp | Cp | Cp | Cp | A | Cp | Cp | A | P.B. | Cp | Cp | A | Cp | Fl |
| Surface relevée, en m² | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 30 | 4 | 100 | 100 | 100 | 10 | 10 | 50 | 100 | 50 |
| Recouvrement de la strate herbacée (%) | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 90 | 90 | 95 | 90 | 100 | 100 | 100 |
| Recouvrement de la strate muscinale (%) | 50 | 5 | 40 | 10 | — | 50 | 80 | 80 | 15 | 60 | 15 | — | 30 | 85 | 20 | — |
| <i>Caractéristiques de l'Association et de l'Alliance</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gentiana. Pneumonanthe | | | + | | + | 2.2 | | + | 1.2 | | 2.2 | | 1.2 | | 2.1 | 1.1 |
| Cirsium anglicum | 3.3 | 3.3 | 4.4 | 2.2 | 2.2 | | | | | 2.2 | | | | 2.2 | | |
| Carum verticillatum | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Molinia coerulea | 2.3 | 3.3 | | | 3.3 | 4.4 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 4.4 | 4.4 | 2.2 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 4.4 |
| Carex panicea | 3.3 | 2.3 | 3.3 | 3.3 | 2.2 | + | 3.3 | 1.2 | 3.3 | + | 1.2 | 2.2 | + | + | | |
| Succisa pratensis | | | 1.2 | 2.2 | + | + | 2.2 | 2.3 | 1.2 | + | 1.2 | 2.2 | 2.3 | 2.1 | 2.2 | + |
| Luzula multiflora | | | | 1.2 | | + | 2.2 | | + | 1.1 | + | 1.1 | 2.2 | 1.1 | 1.2 | + |
| Juncus conglomeratus | | + | + | | + | | + | + | 1.2 | | | 1.2 | 1.2 | | | + |
| Carex flava s. l. | 2.2 | 1.2 | | 1.2 | | | | | 1.1 | | + | | | | + | |
| Carex pulicaris | 2.3 | | 2.3 | 3.3 | | | | | | 1.2 | | | | | | |
| Carex Hornschuchiana | 3.3 | 2.3 | 2.2 | 2.3 | | | | | | | | | | | | |
| Scorzonera humilis | | | | | | | | | | 1.2 | | | | 1.1 | | |
| <i>Espèces des Molinietaia.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Juncus acutiflorus | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lotus uliginosus | | | | 1.2 | | 2.3 | + | 2.3 | | + | 2.2 | 2.3 | | 2.2 | 2.2 | + |
| Galium uliginosum | 2.2 | + | + | 2.2 | + | | + | 2.2 | | + | + | 1.2 | | | 1.2 | |
| Lythrum Salicaria | + | + | + | + | + | | + | | | + | | | | | | |
| Achillea Ptarmica | 1.2 | | | 1.2 | 1.2 | | | 1.2 | | + | | 1.2 | | | 1.2 | |
| Orchis maculata subsp. eu-maculata | + | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Valeriana dioica | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2.3 | 2.2 | | 1.2 | | | + | | 2.1 | 1.1 | 1.1 | | + |
| Lysimachia vulgaris | | | | | | | | + | | | | 1.1 | | 1.2 | | |
| Equisetum palustre | + | + | + | | | | | | | | | 1.1 | | 1.1 | | |

TABLEAU I. — *Molinietum coeruleae atlanticum* (suite).

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| District phytogéographique | Cp | Cp | Cp | Cp | Cp | Cp | A | Cp | Cp | A | P.B. | Cp | Cp | A | Cp | Fl |
| Surface relevée, en m² | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 4 | 100 | 25 | 100 | 10 | 10 | 40 | 49 | 100 | 50 |
| Recouvrement de la strate herbacée (%) | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 90 | 90 | 95 | 90 | 100 | 100 | 100 |
| Recouvrement de la strate muscinale (%) | 50 | 5 | 40 | 10 | — | 50 | 80 | 80 | 15 | 60 | 15 | — | 30 | 85 | 20 | — |
| <i>Polygala serpyllifolia</i> | | | | | | | | | | | | 1.1 | | | 2.2 | |
| <i>Polytrichum commune</i> | | | | | | | 1.2 | 2.3 | | 1.2 | | + | | | 1.1 | |
| <i>Drosera rotundifolia</i> | | | | | | 1.2 | | 1.2 | | | | | | 4.4 | | |
| <i>Sphagnum recurvum</i> | | | | | | 2.3 | | | | | 2.3 | | | 1.2 | | + |
| <i>Sphagnum palustre</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sphagnum papillosum</i> | | | | | | 3.4 | | | 3.2 | | | | | 2.3 | | |
| <i>Sphagnum acutifolium</i> | | | | | | | | 1.2 | | | | | | | | |
| <i>Espèces praticoles</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Festuca rubra</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> | | | | 3.3 | 1.2 | | 2.2 | | | | | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | + |
| <i>Holcus lanatus</i> | | | + | 1.2 | + | | 1.2 | | | | | 2.2 | + | | + | + |
| <i>Brunella vulgaris</i> | | | | | | | | | | | | | 1.2 | | + | + |
| <i>Agrostis vulgaris</i> | | | + | | | | | | | | | | | | + | + |
| <i>Briza media</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trifolium repens</i> | + | | 1.1 | + | | | | | | | | 2.2 | 2.2 | | 2.2 | |
| <i>Cardamine pratensis</i> | | | | 1.2 | | | | | | | | | | | + | |
| <i>Espèces ligneuses des stades terminaux</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salix repens</i> | 1.2 | + | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | | | 1.2 | | | | | | | |
| <i>Betula sp. (plant.)</i> | + | | | + | 1.1 | | | | | 1.1 | | 1.2 | 1.1 | + | + | |
| <i>Frangula Alnus (plant.)</i> | | | | | 2.2 | 1.1 | | | + | | | 1.1 | + | + | | |
| <i>Salix aurita (juv.)</i> | | 1.2 | | | | | + | | | | | | | | | |
| <i>Quercus sp. (plant.)</i> | | | + | | | | | | | 1.1 | | | + | | | |
| <i>Myrica Gale</i> | | 2.2 | 2.2 | | 3.3 | | | | | + | | + | 1.1 | | 3.2 | |

LÉGENDE DU TABLEAU I.

1. Oelegthem, prairie tourbeuse à proximité du Grand Schijn ; 15 juin 1947. En outre : *Carex Hudsonii* : 1-3°, *Mentha aquatica* : 1-2, *Juncus lamprocarpus* : +, *Leontodon autumnalis* : +, *Drepanocladus revolvens* : 2-3, *D. Lycopodioides* : +, *Campylium helodes* : +, *Scorpidium scorpioides* : 1-2.
2. Wechelderzande, prairie près du Vischbeek ; 27 juin 1947. En outre : *Filipendula Ulmaria* : 1-2.
3. Id., En outre : *Trifolium pratense* : +, *Orchis latifolia* : +, *Filipendula Ulmaria* : +, *Lathyrus pratensis* : +.
4. Oelegthem, prairie tourbeuse à proximité du Grand Schijn ; 15 juin 1947. En outre : *Carex disticha* : +, *Juncus lamprocarpus* : 2-3, *Lychnis Flos-cuculi* : +, *Myosotis scorpioides* : 1-2, *Ranunculus acer* : +, *Trifolium pratense* : 1-2, *Vicia cracca* : +.
5. Wechelderzande, au Vischbeek, prairie à *Molinia* abandonnée depuis quelques années ; 27 juin 1947. En outre : *Carex disticha* : +.
6. Westmeerbeek, prairie enclavée dans un taillis à *Salix*, *Frangula* et *Betula*, 4 sept. 1946. En outre : *Genista pilosa* : 2-3, *Comarum palustre* : +, *Alnus glutinosa* (plant.) : +.
7. Crombach, pelouse confluant à une jonçaie au Nieder Emmelser Heide ; 29 sept. 1949 (C. R. E. P. n° 4398). En outre : *Renunculus acer* : +, *Achillea millefolium* : +, *Juncus squarrosus* : 1-2, *Alectorolophus* sp. : +, *Rumex Acetosa* : +, *Scutellaria minor* : 1-1, *Dicranum Bonjeani* : 1-2, *Lophocolea bidentata* : 2-2, *Entodon Schreberi* : 1-2, *Scapania irrigua* : +, *Rhytidiadelphus splendens* : +.
8. Thielen, prairie dans la vallée de l'Aa ; 31 août 1947. En outre : *Leontodon autumnalis* : 2-2, *Gymnocolea inflata* : +, *Mentha aquatica* : +, *Plantago lanceolata* : +, *Scapania irrigua* : +.
9. Saint Trond, prairie fragmentaire, le long d'un chemin, dans le Gelgenbosch ; 21 juin 1948 (C. R. E. P. n° 3377 : P. HEINEMANN). En outre : *Festuca ovina* ssp. *tenuifolia* : 2-2, *Juncus supinus* : 2-2, *J. effusus* : +, *Drepanocladus aduncus* : 1-1.
10. Rocroi (France), prairie confluant à une jonçaie dans la tourbière de la Petite Chaudière, à proximité de la frontière ; 3 août 1948 (relevé de J. DUVIGNEAUD). En outre : *Populus tremula* : 1-2, *Juncus effusus* : +, *Sphagnum molle* : 2-2, *Entodon Schreberi* : 1-2, *Calypogeia trichomanis* : 1-2, *Dicranum Bonjeani* : 1-2, *Thuidium tamariscinum* : 2-3, *Hieracium umbellatum* : +.
11. Meldert, coupe-feu traversant une chénaie silicicole à *Molinia*, dans le Cravaelbosch ; 26 août 1949 (C. R. E. P. n° 4306). En outre : *Mentha arvensis* : 1-2, *Pteridium aquilinum* : +, *Poa annua* : +.
12. Tremeloo, bord d'un chemin dans un bois humide, à Langerechte ; 10 juin 1945 (C. R. E. P. n° 1837 : P. HEINEMANN et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Platanthera bifolia* : 1-1, *Deschampsia flexuosa* : +, *Lycopus europaeus* : +, *Dicranella heteromalla* : +, *Lophocolea bidentata* : +, *Festuca ovina* ssp. *tenuifolia* : +, *Hypochoeris radicata* : +, *Viola canina* : 1-2, *Scapania irrigua* : +.
13. Lanklaer, prairie au Kruisven ; 25 juillet 1945 (C. R. E. P. n° 1964 : P. HEINEMANN). En outre : *Centaurea pratensis* : +, *Juncus squarrosus* : 1-2, *Lychnis Flos-cuculi* : +, *Rumex Acetosa* : +, *Hieracium umbellatum* : 1-1.
14. Cul des Sarts, prairie marécageuse dans la vallée du Ruisseau des Marais ; 20 juin 1943 (C. R. E. P. n° 1392 : J. LOUIS et J. LEBRUN). En outre : *Pedicularis palustris* : +, *Equisetum limosum* : 1-1, *Polygonum amphibium* : +.
15. Genck, prairie aux Augustijnen Vijvers ; 12 sept. 1942 (C. R. E. P. n° 1020 : J. LOUIS et J. LEBRUN). En outre : *Rubus* sp. : 1-2, *Scutellaria minor* : +, *Lycopus europaeus* : 1-2, *Catharinea undulata* : +, *Sphagnum compactum* : +, *Rumex Acetosa* : +, *Scapania irrigua* : +, *Calypogeia trichomanis* : +.
16. Masnuy Saint Jean, dépression dans la bruyère, dans l'ancien champ de tir ; 10 sept. 1941 (C. R. E. P. n° 229 : J. LOUIS et J. LEBRUN). En outre : *Stellaria graminea* : +, *Hieracium Pileosella* : +.

b. ... La **variante oligotrophe à *Calluna vulgaris*** (tableau I : relevés 6-16) occupe habituellement des substrats franchement tourbeux et fortement acides. Elle est caractérisée par la présence de Sphaignes, de *Drosera rotundifolia*, de *Pedicularis silvatica*, de *Calluna vulgaris* et d'autres espèces acidophiles.

Comme le signale DUVIGNEAUD 1944, il convient de ne pas confondre l'association à *Molinia* avec certains groupements anthropogènes, souvent paucispécifiques, dominés par la même graminée. Ces peuplements apparaissent dans les sites les plus divers (bois, tourbières, terrains fangeux) et constituent des faciès remarquables d'autres associations.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

En Belgique, le *Molinietum coeruleae atlanticum* a été observé en Ardenne occidentale et orientale, en quelques rares localités des districts flandrien et picardo-brabançon ainsi qu'en Campine. Dans cette dernière région, où nous avons pu relever de beaux individus à *Cirsium anglicum*, il nous fut impossible de déceler *Carum verticillatum*, signalé jadis en plusieurs localités du district.

Notre prairie à *Molinia* atlantique présente une composition floristique comparable à celle de l'association percheronne décrite par LEMÉE 1937. Il nous paraît donc inutile de créer un groupement vicariant propre au secteur boréo-atlantique. En conséquence, la mise en synonymie du *Ciersieto-Molinietum* SISSINGH et DE VRIES 1942 s'impose.

Le *Molinietum atlanticum* présente une vitalité optimale dans le secteur armorico-aquitain. Il y a été décrit par plusieurs botanistes : ALLORGE 1923, GAUME 1924, LEMÉE 1937, ... L'association, avec une composition floristique légèrement appauvrie, a été notée, dans le secteur boréo-atlantique, dans le nord de la France (JOUANNE 1926), aux Pays-Bas (DE VRIES 1929, WESTHOFF 1949) ainsi que dans le N-W de l'Allemagne (JONAS 1933, TÜXEN 1937).

2. — ***Eu-Molinietum coeruleae* KOCH 1925.**

Physionomiquement, l'*Eu-Molinietum coeruleae* ne se différencie guère des prairies à *Molinia* du domaine atlantique, les deux associations possédant les mêmes espèces dominantes : *Molinia coerulea*, *Carex panicea* et, parfois, *Sieglingia decumbens* ou *Agrostis canina* var. *turfosa*. Le tapis, assez terne, des Graminées, Cypéracées et Joncacées est éclairé, en été, par les hampes florales des Orchidées. Vers la fin de la bonne saison apparaissent les capitules bleus de *Succisa* ainsi que les taches blanches des fleurs de *Parnassia* et de *Selinum*.

L'*Eu-Molinietum* ne présente pas, en Belgique, d'espèces caractéristiques propres. *Parnassia palustris* et *Selinum Carvifolia* paraissent, pourtant, être plus fréquents dans le groupement médio-européen que dans l'association atlantique. Les espèces eu-atlantiques — caractéristiques et compagnes — qui signalent le *Molinietum atlanticum*, manquent dans l'*Eu-Molinietum*. Par contre, les relevés de cette dernière

association montrent la présence fréquente de *Crepis paludosa* et de *Cirsium oleraceum*, deux plantes médio-européennes, rares dans le domaine atlantique, que nous pouvons considérer comme d'excellentes espèces différentielles.

Le *Molinietum* médio-européen présente les mêmes localisations topographiques que le *Molinietum* atlantique.

Nous avons distingué, au sein de l'*Eu-Molinietum*, deux groupes de sous-associations nettement différenciées par leur écologie et par leur composition floristique. D'une part, nous considérerons les prairies à *Molinia* installées sur un substrat tourbeux édifié par des associations de bas marais. D'autre part, nous examinerons des groupements dérivés de bois plus ou moins fangeux du type des chênaies à charme.

A. — Des espèces palustres des *Caricetalia fuscae* et des *Phragmitetalia* apparaissent dans les relevés floristiques de certaines prairies à *Molinia*. Ces plantes présentent souvent une vitalité réduite. Elles peuvent être considérées comme des espèces relictées de stades antérieurs. Cette impression est confirmée par l'examen du profil pédologique sous-jacent aux prairies en question. On observe, en effet, en surface, un horizon plus ou moins tourbeux dans lequel on peut reconnaître des rhizomes de *Phragmites*, des radicules de divers *Carex* et d'autres restes de plantes des bas marais.

Les prairies dérivées de tourbières basses sont habituellement signalées par la dominance de *Molinia* dans leur strate herbacée. Elles évoluent spontanément, si elles ne sont plus fauchées/régulièrement, en un fourré qui relève de l'association à *Betula pubescens* et *Salix aurita*, le « Fen-Carr » des auteurs anglais. On sait que les espèces typiques de ce groupement arbustif sont *Frangula Alnus*, *Betula pubescens*, *Salix* div. sp. et *Alnus glutinosa*.

Nous avons reconnu, parmi les prairies à *Molinia* dérivées de bas marais, trois sous-associations liées à des substrats dont la réaction ionique est plus ou moins alcaline ou acide. Des formes intermédiaires entre ces groupements sont notées fréquemment.

α. — La **sous-association typique** (*Eu-Molinietum coeruleae typicum* KOCH 1925) (*) (tableau II, relevés I-II) se développe sur un substrat tourbeux édifié par des associations de bas marais neutro-basiques relevant du *Caricion fuscae* (syn. : *Schoenion ferruginei*) ou du *Caricion lasiocarpae*. Dans certains cas extrêmes, cette sous-association ne peut être distinguée qu'assez difficilement de groupements édificateurs de tufs calcaires. La Mousse *Cratoneurum commutatum*, notamment, apparaît parfois en abondance dans la strate muscinale.

Le groupement est différencié, par rapport aux autres variantes de l'*Eu-Molinietum*, par des espèces paludicoles, relictées de stades antérieurs, liées à un milieu dont la réaction est faiblement acide ou alcaline : *Schoenus nigricans*, *Juncus obtusiflorus*, *Eriophorum latifolium*,... Quelques plantes basiphiles, qu'on observe communément dans les pelouses du *Mesobromion*, peuvent prospérer, avec une vitalité parfaite,

(1) Syn. : *Molinietum coeruleae Eriophoretosum* VANDEN BERGHEN 1949 n. n., in LEBRUN, NOIRFALISE, HEINEMANN et VANDEN BERGHEN 1949.

TABLEAU II. — *Eu-Molinietum coeruleae* (suite).

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Espèces acidophiles</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentilla erecta | | 1.2 | 1.1 | 2.2 | 1.2 | + | + | 1.2 | 1.2 | 2.2 | . | - | 1.2 | + | 1.1 | | | | 1.2 | 1.1 | 2.2 | 2.3 | 1.1 | 3.2 | 1.2 | + | 1.2 | 1.2 | |
| Scleropodium purum | | 2.3 | 1.2 | 1.2 | | | | | | | + | | | | 1.1 | | | 3.3 | | 1.2 | 3.3 | + | + | 2.3 | + | | | | |
| Lophocolea bidentata | | | 1.2 | | | | | | | | + | | | | | | | | 2.2 | + | | | + | 1.2 | | | | | |
| Stegelia decumbens | | | | | | | | | | | 1.2 | | | | 1.2 | | | | | 1.1 | 2.2 | . | | 1.2 | + | | | 1.2 | |
| Aulacomnium palustre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.2 | | | + | | | | | | |
| Dicranum Bonjeani | | | | | | 2.3 | | | | | 1.2 | | | | | | | | 1.3 | | | | + | | | 3.4 | 1.3 | 2.3 | |
| Stachys officinalis | | | | | | 1.2 | | | | | 1.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sphagnum palustre | | | | | | | | | | 1.3 | | | | | | | | | 1.3 | 1.2 | | | + | | + | | | | |
| Polygala serpyllifolia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | |
| Rubus sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.2 | | | | | | | | | | | |
| Cirriphyllum piliferum | | | 2.2 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entodon Schreberi | | | | | | | | 3.3 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hypnum cupressiforme | | | | | | | | | | 2.3 | | | 3.3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hieracium umbellatum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calluna vulgaris | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carex pilulifera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Espèces pratricoles et diverses</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mentha aquatica | 1.1 | | + | | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fissidens adiantoides | 1.2 | + | 2.2 | 3.3 | 1.2 | | + | | | 1.1 | | | | 1.2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Briza media | | + | | | 1.2 | | | | | 1.1 | + | + | | + | 2.2 | 1.1 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | | | | | | | 2.3 | 1.2 | 2.3 |
| Festuca rubra | | | + | | | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Holcus lanatus | | + | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Anthraxanthum odoratum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Centaurea pratensis | | | | | 2.2 | + | | + | | 1.2 | + | + | + | + | 2.3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Cardamine pratensis | | | | | | | | | | | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ranunculus acer | | | | | | | | + | | 1.1 | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vicia cracca | | | | | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rumex Acetosa | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plantago laureolata | | | | | | | | | | | 1.1 | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leontodon hispidus | | | | | | | | | | | | | 1.1 | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| Brunella vulgaris | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ajuga reptans | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Primula elatior | | | 1.1 | | 1.2 | 1.2 | | + | | | + | 1.2 | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| Chrysanthemum Leucanthemum | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Festuca ovina s. l. | | | | | | + | | | | | | + | | | | | | | | | | | | + | | | | 1.1 | |
| Trifolium pratense | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lathyrus pratensis | | | | | | | | | | 1.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arenone nemorosa | | + | 1.2 | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| Oa pratensis | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | + | | | | | + | |

LÉGENDE DU TABLEAU II.

1. Bellefontaine, prairie à proximité de la scierie de Poncelle ; 26 juillet 1948 (C. R. E. P., n° 3544). En outre : *Comarum palustre* : 2-2°, *Potentilla sterilis* : +, *Carex diandra* : +, *Valeriana officinalis* : +, *Epilobium palustre* : +, *Equisetum limosum* : 1-1.
2. Fouches, prairie à proximité de la Borne 7 de la grand'route ; 24 juil. 1948 (C. R. E. P. n° 3534). En outre : *Carex lasiocarpa* : 2-2°, *Hylocomnium splendens* : 1-2.
3. Tourneppe, prairie au fond d'un vallon, au Keldergat ; 28 juil. 1944 (C. R. E. P. n° 1685 : J. LOUIS, J. LEBRUN et P. HEINEMANN). En outre : *Equisetum maximum* : 2-1, *Pellia Fabbro-niana* : +, *Pimpinella Saxifraga* : +.
4. Berg, pelouse entre deux fossés, au Torf Broek ; 15 mai 1949 (C. R. E. P. n° 3097 : J. DU-VIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Frangula Alnus* : 1-2 (plant.), *Listera ovata* : +, *Calypogeia trichomanis* : 2-3, *Thuidium tamariscinum* : 1-2, *Riccardia multifida* : 1-2, *Mnium undulatum* : +.
5. Berg, prairie enclavée dans un bois humide, au Koeienbosch, à Berg-Lelle ; 27 juin 1945. En outre : *Colchicum autumnale* : 2-3, *Festuca elatior* : 1-2, *Listera ovata* : +, *Quercus* sp. : + (plant.), *Viola silvestris* : +.
6. Archennes, prairie dans la vallée de la Dyle à Florival ; 28 juil. 1949 (J. LEBRUN et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Salix aurita* : 1-2, *Carex gracilis* : +, *Pimpinella magna* : +, *Saxifraga granulata* : +, *Calypogeia trichomanis* : 1-2.
7. Ethe, prairie confluant à un bas marais alcalin, au Marais de Rabay ; 8 août 1949 (J. LEBRUN, J. DU-VIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Juncus lamprocarpus* : 1-2, *Carex disticha* : +, *Salix cinerea* : +, *Campylium chrysophyllum* : 1-2, *Riccardia pinguis* : +.
8. Id., (J. DU-VIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Carex disticha* : +.
9. Thiaumont, pelouse mouilleuse à Tattert, à proximité du chemin de Heinsch ; 6 juin 1949 (C. R. E. P. n° 4071). En outre : *Listera ovata* : +, *Orchis Morio* : +, *O. latifolia* : +, *Sphagnum subsecundum* : 1-2.
10. Id., 9 août 1945 (C. R. E. P. n° 2009 : P. HEINEMANN). En outre : *Orchis latifolia* : +, *Festuca ovina* ssp. *tenuifolia* : 1-2.
11. Braine-le-Château, prairie maigre sur le versant est d'un petit vallon, à l'Ermitage ; 7 juin 1942 (C. R. E. P. n° 636 : J. LOUIS, J. LEBRUN et P. HEINEMANN). En outre : *Sphagnum acutifolium* : 3-4, *Thuidium tamariscinum* : +, *Mnium undulatum* : +, *Listera ovata* : +, *Valeriana officinalis* : +.
12. Archennes, jonçaille à Florival ; 28 juil. 1949 (J. LEBRUN et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Galium Mollugo* : 1-2, *Pimpinella magna* : +, *Arrhenatherum elatius* : 1-2, *Dactylis glomerata* : +, *Trisetum flavescens* : +, *Glechoma hederacea* : +, *Salix aurita* : +, *Stellaria glauca* : +.
13. Ethe, jonçaille au Marais de Rabay ; 8 août 1949 (J. DU-VIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Geum rivale* : +, *Achillea millefolium* : +, *Alchemilla vulgaris* : +, *Hylocomnium splendens* : +.
14. Vance, prairie mouilleuse derrière le cimetière ; 24 juil. 1948 (C. R. E. P. n° 3533). En outre : *Drosera rotundifolia* : 1-2, *Equisetum limosum* : +°, *Riccardia pinguis* : 1-1.
15. Id. ; (C. R. E. P., n° 3531). En outre : *Oxycoccus quadripetalus* : +, *Carex lasiocarpa* : 1-2.
16. Rixensart, prairie au nord du Moulin de Genval ; 12 août 1945 (C. R. E. P. n° 2066 : J. LOUIS et J. LEBRUN). En outre : *Eurhynchium Stockesii* : 2-3, *Cerastium caespitosum* : 1-1, *Scirpus silvaticus* : +, *Lysimachia Nummularia* : +, *Ranunculus repens* : +, *Epilobium palustre* : +, *Myosotis scorpioides* : +, *Festuca arundinacea* : +, *Trifolium repens* : 1-2.
17. Uccle, fond du vallon de l'Engeland ; 29 août 1942 (C. R. E. P. n° 1006 : P. HEINEMANN). En outre : *Juncus lamprocarpus* : 2-2, *Ranunculus repens* : +, *Lysimachia Nummularia* : 1-2, *Pulicaria dysenterica* : +, *Achillea millefolium* : +, *Veronica Chamaedrys* : +, *Bellis perennis* : +, *Scirpus silvaticus* : +, *Daucus Carota* : +, *Trifolium repens* : 1-2.
18. Sainte-Marie, prairie marécageuse à l'Ange Gardien, le long de la route Étalle-Croix-Rouge ;

12 août 1946 (C. R. E. P. n° 2509 : P. HEINEMANN). En outre : *Medicago Lupulina* : 1-2, *Agrostis alba* : 1-2, *Cerastium triviale* : 1-2, *Polygonum Bistorta* : 1-1, *Euphrasia officinalis* : 1-1, *Polygala vulgaris* : 1-2, *Geum rivale* : 1-3, *Plantago major* : +, *Brachythecium rutabulum* : 1-2, *Taraxacum officinale* : +.

19. Bellefontaine, prairie dans la Fange dessus le Plane ; 14 août 1946 (C. R. E. P. n° 2519 : P. HEINEMANN). En outre : *Hypochoeris radicata* : +, *Galium palustre* : 1-2.

20. Braine-le-Château, prairie mouilleuse à l'Ermitage ; 15 sept. 1944 (C. R. E. P. n° 1717 : P. HEINEMANN). En outre : *Cynosurus cristatus* : +, *Polygala vulgaris* : 1-2, *Mnium undulatum* : +, *Salix* sp. : +.

21. Nethen, prairie sur le flanc d'une colline à Beaumont ; 19 sept. 1944 (C. R. E. P. n° 1726 : P. HEINEMANN). En outre : *Euphrasia Rostkoviana* : 2-2, *Achillea millefolium* : 1-1, *Agrostis vulgaris* : 2-2, *Hieracium Pilosella* : +, *Polygala vulgaris* : 1-2, *Mnium undulatum* : +.

22. Rixensart, prairie sur la rive droite de la Lasne ; 12 août 1943 (C. R. E. P. n° 2062 : J. LOUIS, J. LEBRUN, TOUSSAINT et WAGEMANS). En outre : *Agrostis vulgaris* : 2-2, *Stallaria graminea* : 1-1, *Pedicularis silvatica* : 1-1, *Bromus racemosus* : +, *Hieracium Pilosella* : +, *Catharinea undulata* : +, *Cerastium caespitosum* : +.

23. Braine-le-Château, prairie à l'Ermitage ; 7 juin 1942 (C. R. E. P. n° 637 : J. LOUIS et J. LEBRUN). En outre : *Taraxacum officinale* : +, *Catharinea undulata* : +, *Frangula Alnus* : +, *Sphagnum acutifolium* : 1-2, *Calypogeia fissca* : +, *Carex pallescens* : +.

24. Rixensart, prairie entre le Moulin de Genval et la Papeterie de Genval ; 12 août 1943 (C. R. E. P. n° 2065 : J. LOUIS, J. LEBRUN, TOUSSAINT et WAGEMANS). En outre : *Teucrium Scorodonia* : +, *Agrostis vulgaris* : +, *Quercus* sp. : + (plant.), *Solidago virga-aurea* : +, *Betula* sp. : +, *Hypericum pulchrum* : +, *Campanula rotundifolia* : +.

25. Genval, prairie sur la rive gauche du Ruisseau d'Argent ; 23 mai 1942 (C. R. E. P. n° 581 : J. LOUIS et J. LEBRUN). En outre : *Polytrichum commune* : +, *Polygala vulgaris* : +, *Hypochoeris radicata* : +, *Cerastium caespitosum* : +, *Eupatorium cannabinum* : +, *Calypogeia fissca* : +, *Catharinea undulata* : +, *Salix cinerea* : +, *Betula* sp. : +, *Taraxacum officinale* : +, *Galium palustre* : +, *Quercus Robur* + (plant.), *Carex hirta* : +.

26. Sainte-Marie, prairie à proximité de la gare, sur la rive droite du Ruisseau de la Rolle ; 26 juil. 1948 (C. R. E. P. n° 3546). En outre : *Vicia sativa* : +.

27. Anlier, prairie enclavée dans les bois à Nobipré ; 7 août 1943 (J.-J. SYMOENS et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Nardus stricta* : +, *Epilobium montanum* : +, *Myosotis palustris* : +.

28. Thilay (France), prairie au marais des Vieux Moulins, à proximité de la frontière ; 8 août 1948 (C. R. E. P. n° 3487 : J. DUVIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Salix aurita* : +, *Pedicularis silvatica* : 2-2, *Nardus stricta* : 1-2, *Sphagnum subsecundum* : 3-3, *S. papillosum* : 1-2, *Carex pallescens* : +.

dans ces prairies à *Molinia*, mouilleuses durant une grande partie de l'année. Ce sont principalement *Carex glauca*, *Gymnadenia conopsea*, *Linum catharticum* et *Ctenidium molluscum*. Ces plantes sont éventuellement accompagnées d'espèces forestières propres aux *Fagetalia silvaticae* (*Listera ovata*...). Il est intéressant de noter l'absence totale d'espèces atlantiques dans les listes floristiques des individus relevés.

Quelques touffes de Sphaignes ou d'autres Bryophytes acidophiles, éventuellement *Drosera rotundifolia* ou *Oxycoccus quadripetalus*, apparaissent, assez fréquemment, dans le tapis végétal de l'*Eu-Molinietum* typique. Ces espèces s'installent lorsque la pellicule superficielle du substrat est suffisamment acidifiée (CHAPHAM 1940) et annoncent l'édification, sur la prairie à *Molinia*, d'une tourbière ombrogène relevant du *Sphagnion*. Cette succession a été souvent signalée par les auteurs (LEMÉE 1937).

L'*Eu-Molinietum* typique a été noté dans le district lorrain, notamment dans la vallée de la Semois supérieure. Nous avons également reconnu le groupement en quelques rares localités des districts picardo-brabançon et flamand.

β. — La **sous-association à *Juncus obtusiflorus*** (*Eu-Molinietum Juncetosum obtusiflori* VANDEN BERGHEN) (Tableau II : relevés 12 et 13) n'est différenciée, par rapport à la sous-association typique, que par le haut degré d'abondance-dominance et par la vitalité de *Juncus obtusiflorus*. La synécologie de ce groupement diffère pourtant sensiblement de celle des autres variantes de l'*Eu-Molinietum* et se rapproche de celle notée à propos du *Juncetum acutiflori*. Les peuplements de *Juncus obtusiflorus* n'apparaissent, en effet, qu'aux endroits où l'on note une circulation latérale de l'eau phréatique, au niveau des criques de suintement, notamment (1).

Lorsqu'un individu du *Molinietum* à *Juncus obtusiflorus* est amendé, le jonc peut subsister alors que la plupart des espèces typiques du *Molinion* ont été éliminées.

La sous-association n'a été observée qu'en deux points en Belgique, dans le district picardo-brabançon (vallée de la Dyle à Pécrot, Archennes) et dans le district lorrain (vallon de Rabay, à Ethe).

γ. — L'abondance des espèces acidophiles (*Sieglingia decumbens*, *Aulacomnium palustre*, *Carex pilulifera*, *Calluna vulgaris*,...) et la régression des espèces basiphiles différencient la **sous-association à *Aulacomnium palustre*** (*Eu-Molinietum coeruleae Aulacomnietosum* VANDEN BERGHEN) (2) par rapport aux autres sous-associations du *Molinietum* (tableau II : relevés 14-28). Ce groupement signale un substrat dont la réaction est faiblement acide. Nous avons observé qu'il succède habituellement aux bas marais de l'alliance *Caricion canescentis*-*Goodenoughii*.

La sous-association à *Aulacomnium* a été reconnue dans les districts picardo-brabançon, lorrain et ardennais.

B. — Certaines prairies, rattachées à l'*Eu-Molinietum*, se développent sur un substrat minéral plus ou moins fortement argileux, gléifié en surface. L'origine de ces prairies est différente de celle attribuée aux sous-associations décrites dans les paragraphes précédents. L'absence, ou la grande rareté, d'espèces des *Caricetalia fuscae* et des *Phragmitetalia*, la proximité de bois ou de haies, relevant de variantes fraîches du *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* et croissant sur un substrat identique à celui des prairies, suggèrent que ces individus du *Molinietum* ont succédé à un groupement forestier.

Molinia coerulea, bien qu'habituellement présent, ne joue souvent qu'un rôle physiognomique effacé et n'intervient qu'avec un coefficient d'abondance-dominance de 1 ou de 2 dans les listes floristiques. Le tapis herbacé est assez bariolé. Les es-

(1) Nous connaissons des variantes à *Juncus obtusiflorus* d'associations relevant du *Filipendulo-Petasion*.

(2) Syn. : *Molinietum coeruleae Crepidetosum* VANDEN BERGHEN 1949 n. n. in LEBRUN, NOIRFALISE, HEINEMANN et VANDEN BERGHEN 1949.

pèces abondantes sont principalement *Carex panicea*, *C. pulicaris*, *Sieglingia decumbens* et *Festuca ovina* ssp. *capillata*.

En cas d'abandon du fauchage, on observe le développement rapide des plantes épineuses du fourré à *Prunus spinosa* et *Crataegus*. On sait que ce groupement est une association pionnière de la chênaie à charme.

Nous avons reconnu deux sous-associations dans les prairies à *Molinia* établies sur sol minéral.

α. — La sous-association à *Carex tomentosa* (*Eu-Molinietum coeruleae Caricetosum tomentosae* KOCH 1925) (tableau III : relevés 1-8) est différenciée par la présence d'espèces basiphiles qu'on observe habituellement dans les pelouses du *Bromion* : *Galium verum*, *Trifolium medium*, *Avena pubescens*, *Agrimonia Eupatoria*, *Sanguisorba minor*, *Brachypodium pinnatum*,... *Carex tomentosa* et, aussi, *Filipendula hexapetala* paraissent trouver, localement, des conditions de développement optimales dans les individus de la sous-association. Remarquons que des espèces plus ou moins acidophiles, telles que *Sieglingia decumbens* et *Genista tinctoria*, sont présentes dans la plupart des relevés du groupement.

Les individus de l'*Eu-Molinietum* à *Carex tomentosa* confinent, parfois, vers le haut des pentes, à des pelouses à *Brachypodium pinnatum* (*Mesobrometum erecti* SCHERRER). Des rapports floristiques évidents lient les variantes hygrophiles de ce dernier groupement aux prairies à *Molinia* (J. DUVIGNEAUD 1950).

Le *Molinietum* à *Carex tomentosa* apparaît fréquemment à proximité de chênaies à charme établies sur des schistes plus ou moins calcarifères. Une végétation très proche de celle des prairies à *Molinia*, signalée, entre autres, par *Molinia*, *Succisa*, *Potentilla erecta* et *Carex glauca*, est d'ailleurs souvent notée dans les laies et coupe-feux de ces bois.

Lorsque le *Molinietum Caricetosum* n'est plus fauché, on voit apparaître des buissons isolés de *Prunus spinosa*, *Rosa* div. sp., *Crataegus* div. sp. (photo I). Ces espèces, très envahissantes, arrivent, en une dizaine d'années, à former un couvert arbustif plus ou moins fermé. Dès que ce fourré atteint une hauteur de 2-3 mètres, les espèces typiques du *Molinion* disparaissent tandis qu'un épais tapis de grandes Hypnacées (*Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomnium splendens*, *Entodon Schreberi*...) s'étend sur le sol. Le relevé suivant fixe la composition floristique de ce groupement transitoire et montre que quelques espèces du *Molinietum*, moins strictement héliophiles, peuvent se maintenir sous les buissons.

Doische, le 27 mai 1950. Clairière dans le Bois des Fagnes. Fourré dense : recouvrement de la strate arbustive : 90 %, de la strate herbacée : 10 %, de la strate muscinale : 90 %. Surface relevée : 100 m².

Prunus spinosa : 4-4, *Crataegus oxyacantha* : 3-3, *Rosa canina* : 2-2.

Colchicum autumnale : 1-1⁰, *Succisa pratensis* : 1-1⁰, *Orchis maculata* : 1-1, *Potentilla erecta* : +, *Achillea Ptarmica* : +, *Agrimonia Eupatoria* : +, *Fragaria vesca* : +, *Trifolium medium* : +, *Carex glauca* : +, *Cirsium palustre* : +.

‡ *Rhytidiadelphus triquetrus* : 4-4, *Entodon Schreberi* : 3-4, *Scleropodium purum* : 2-3.



PHOTO I. — Prairie à *Molinia* (*Eu-Molinietum* à *Carex tomentosa*) colonisée par les buissons du groupement à *Prunus spinosa* et *Crataegus*. Doische (district calcaire mosan), le 28 mai 1950. Photo R. ROLLMAN.



PHOTO II. — Prairie à *Molinia* envahie par *Calluna* et par les buissons du groupement à *Prunus spinosa* et *Crataegus*, A l'arrière plan : jeune chénaie à charme. Doische, le 28 mai 1950. Photo R. ROLLMAN.

TABLEAU III. — *Eu-Molinietum coeruleae*.

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| District phytogéographique | Cm | Cm | Cm | Cm | Cm | Cm | Cm | L | A | A | A | A |
| Surface relevée, en m² | 24 | 24 | 100 | 15 | 36 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Recouvr. de la strate herbacée (%) | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Recouvr. de la strate muscinale (%) | 80 | 60 | 60 | 30 | 50 | 20 | 30 | 40 | 90 | 90 | 80 | 80 |
| <i>Caractéristiques de l'Association et de l'Alliance</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Carex panicea</i> | 3.3 | 3.3 | + | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 3.3 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| <i>Succisa pratensis</i> | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 2.2 | 3.3 | 2.2 | 3.3 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| <i>Carex pulicaris</i> | 4.4 | 3.3 | 3.3 | 2.2 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | | 2.2 | 3.3 | 1.2 | 2.2 |
| <i>Luzula multiflora</i> | 1.2 | 1.2 | 1.2 | | | 1.2 | | 2.2 | 1.2 | + | + | 1.2 |
| <i>Molinia coerulea</i> | | + | 2.2 | | | 4.4 | | 2.2 | 2.2 | 2.3 | 2.2 | + |
| <i>Selinum Carvifolia</i> | | | 2.2 | 3.3 | 2.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | | | + | 1.2 |
| <i>Juncus conglomeratus</i> | | | | 1.2 | 1.2 | 2.2 | | | 1.2 | 1.2 | | 1.2 |
| <i>Carex flava</i> s. l. | 1.2 | 1.2 | | | + | + | | | | | 1.2 | |
| <i>Scorzonera humilis</i> | | | | | | | | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| <i>Parnassia palustris</i> | | | | | | | | | 1.2 | 1.2 | + | + |
| <i>Ophioglossum vulgatum</i> | | | | (1.2) | | | + | | | | | |
| <i>Espèces des Molinietales</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Orchis maculata</i> ssp. eu-maculata | 2.1 | 1.1 | 1.1 | 2.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | | + | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| <i>Cirsium palustre</i> | + | + | | + | + | 1.1 | + | | 2.1 | + | 1.1 | 1.1 |
| <i>Achillea Ptarmica</i> | + | + | + | | | + | | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 |
| <i>Angelica silvestris</i> | 1.2 | 1.2 | | | | 1.2 | | | + | + | 1.2 | + |
| <i>Rhytidadelphus squarrosus</i> | 2.3 | 3.3 | 3.3 | | | | | 3.3 | 4.4 | 3.3 | | 4.4 |
| <i>Hypericum quadrangulum</i> | | | | + | | | | 1.3 | + | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| <i>Equisetum palustre</i> | | | | 1.2 | 1.2 | 1.2 | | | + | + | | |
| <i>Silene pratensis</i> | 1.2 | 1.1 | 1.2 | | | 1.1 | + | | | | | |
| <i>Galium uliginosum</i> | | | | | | | | | 1.2 | 1.2 | 1.2 | + |
| <i>Taraxacum palustre</i> | + | + | | | | | | | | | + | + |
| <i>Lotus uliginosus</i> | | | | | | | | | 1.2 | | + | 1.2 |
| <i>Juncus acutiflorus</i> | | | | | | | | | + | + | + | |
| <i>Valeriana dioica</i> | | | | | | | | | 1.2 | | + | + |
| <i>Lychnis Flos-cuculi</i> | | | | | | | | (+) | | + | | + |
| <i>Orchis incarnata</i> | 1.2 | | | (+) | | | | | | | | |
| <i>Espèces ± acidophiles</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Festuca ovina</i> ssp. tenuifolia | | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 3.3 | 2.2 | 3.3 | 1.2 | 1.2 | 2.2 |
| <i>Lotus corniculatus</i> | 1.2 | 1.2 | + | + | 1.1 | + | 2.2 | 1.2 | | + | 1.2 | |
| <i>Potentilla erecta</i> | | | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 |
| <i>Achillea millefolium</i> | + | 1.2 | + | | | + | 1.1 | | + | + | 1.2 | 1.2 |
| <i>Sieglingia decumbens</i> | | | 1.2 | | + | | | 1.2 | 4.4 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| <i>Scleropodium purum</i> | 2.3 | 1.2 | 3.3 | | | 2.3 | 2.3 | | | 4.4 | | 3.2 |
| <i>Hylocomnium splendens</i> | 1.2 | 1.2 | + | | | 1.2 | | 2.3 | 2.2 | | | |
| <i>Carex pallescens</i> | 1.2 | 1.2 | + | | | | | + | | | + | |
| <i>Genista tinctoria</i> | | | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | | | | | |
| <i>Polygala vulgaris</i> | | | + | | | | | 2.2 | + | + | | + |
| <i>Calluna vulgaris</i> | | | 2.2 | | + | | | | 1.2 | + | | + |
| <i>Stachys officinalis</i> | | | + | | + | | | 2.2 | | | + | |
| <i>Rhytidadelphus triquetrus</i> | | 1.2 | | | | 1.2 | 2.3 | | | | | |
| <i>Platanthera bifolia</i> | + | | | | | | | | 1.1 | | | |
| <i>Nardus stricta</i> | | | | | | | | | 1.2 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| <i>Aulacomnium palustre</i> | | | | | | | | | 3.3 | 2.2 | 4.4 | |
| <i>Juncus squarrosus</i> | | | | | | | | | + | + | + | |
| <i>Pedicularis silvatica</i> | | | | | | | | | + | + | | |

TABLEAU III. — *Eu-Molinietum coerulcae* (suite).

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| District phytogéographique | Cm | Cm | Cm | Cm | Cm | Cm | Cm | L | A | A | A | A |
| Surface relevée, en m² | 24 | 24 | 100 | 15 | 36 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Recouvr. de la strate herbacée (%) | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Recouvr. de la strate muscinale (%) | 80 | 60 | 60 | 30 | 50 | 20 | 30 | 40 | 90 | 90 | 80 | 80 |
| <i>Espèces basiphiles</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Colchicum autumnale</i> | 1.2 | + | + | + | 2.3 | | 2.2 | 2.2 | | (+) | | + |
| <i>Carex glauca</i> | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 3.3 | 3.3 | 2.2 | 2.2 | | | | | |
| <i>Ctenidium molluscum</i> | 3.4 | 2.3 | | 3.3 | 3.3 | + | 1.2 | | | | | |
| <i>Primula veris</i> | 1.2 | + | | | + | | | 1.2 | | | | |
| <i>Carex caryophylla</i> | | | + | | 1.2 | | + | 2.2 | | | | |
| <i>Trifolium medium</i> | 1.2 | 1.2 | 1.2 | | | | + | | | | | |
| <i>Epipactis palustris</i> | | | | + | 1.2 | | 1.2 | | | | | |
| <i>Calliergonella cuspidata</i> | 1.2 | | + | + | | | | | | | | |
| <i>Juncus glaucus</i> | 1.2 | | | + | + | | | | | | | |
| <i>Senecio erucaefolius</i> | | 1.2 | | | | + | + | | | | | |
| <i>Agrimonia Eupatoria</i> | + | | | + | | | + | | | | | |
| <i>Gymnadenia conopsea</i> | | | + | + | 1.2 | | | | | | | |
| <i>Galium verum</i> | | | + | | | | | 1.3 | | | | |
| <i>Carex tomentosa</i> | | | | 3.3 | | | | | | | | |
| <i>Espèces hygrophiles</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mentha aquatica</i> | | | + | | + | + | + | | + | + | + | + |
| <i>Fissidens adiantoides</i> | | | 1.2 | 2.2 | 3.3 | + | | | | | | |
| <i>Carex Goodenoughii</i> | | | | 1.2 | | | | | | | + | + |
| <i>Espèces praticoles</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ranunculus acer</i> | + | + | + | 1.1 | 1.1 | + | + | 1.1 | + | + | 1.1 | 1.2 |
| <i>Centaurea pratensis</i> | + | 1.2 | + | + | + | 1.2 | | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| <i>Briza media</i> | 1.2 | + | 1.2 | 2.2 | 2.2 | + | | | | + | + | + |
| <i>Vicia cracca</i> | + | | + | + | + | | + | 1.2 | 1.2 | | 1.2 | 1.2 |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 1.2 | 1.2 | 1.2 | + | + | + | 1.1 | | | | + | |
| <i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> | | 1.2 | + | + | + | | 1.1 | 1.2 | 1.2 | + | + | |
| <i>Lathyrus pratensis</i> | 1.2 | | + | + | | | + | + | | | | + |
| <i>Cardamine pratensis</i> | + | | | | | | | 1.1 | + | | + | + |
| <i>Rumex Acetosa</i> | | | | | | | | 1.1 | + | + | + | + |
| <i>Plantago lanceolata</i> | | | | | | | | 2.2 | + | + | 1.2 | + |
| <i>Alectorolophus</i> sp. | | | | | | | | + | 1.2 | + | | 1.2 |
| <i>Myosotis palustris</i> | | | | | | | | + | + | + | | + |
| <i>Agrostis vulgaris</i> | | | + | | | | | | | + | 1.2 | + |
| <i>Holcus lanatus</i> | | | | | | | | | + | 1.2 | 1.2 | |
| <i>Ajuga reptans</i> | | | + | | | + | | + | | | | |
| <i>Holcus mollis</i> | | | + | | | | | 1.2 | | | | 1.2 |
| <i>Trifolium pratense</i> | | | | | | | | 2.2 | + | | | |
| <i>Alchemilla vulgaris</i> | | | | | | | | 1.2 | + | | | |
| <i>Buissons des stades terminaux</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Crataegus oxyacantha</i> | | + | | + | + | | 1.1 | | | | | + |
| <i>Rosa canina</i> | + | | | + | | | + | | | | | |
| <i>Prunus spinosa</i> | | | + | | | | 1.1 | | | | | |
| <i>Quercus</i> sp. (plant.) | | | + | | + | | + | | | | | |

LÉGENDE DU TABLEAU III.

1. Senzeilles, prairies maigres au sud de la gare ; 29 mai 1949 (C. R. E. P. n° 3919 : J. DUVIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Lysimachia Nummularia* : +, *Phleum pratense* : +, *Salix repens* : +.
2. Id. ; (C. R. E. P. n° 3940 : J. DUVIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Deschampsia caespitosa* : +, *Poa pratensis* : +.
3. Doische, pelouse au Trou des Gattes ; 12 juin 1949 (C. R. E. P. n° 4089 : J. DUVIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Ranunculus nemorosus* : 1-2, *Lathyrus montanus* : +, *Viola canina* : +, *Poa pratensis* : +, *Hypericum perforatum* : +, *Lophocolea bidentata* : +, *Bryum pseudo-triquetrum* : +, *Entodon Schreberi* : 1-2.
4. Id. ; pelouse au Bois de Fioche ; 11 juin 1949 (C. R. E. P. n° 4088 : J. DUVIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Potentilla anserina* : +, *Galium palustre* : +, *Pulicaria dysenterica* : 2-2, *Lysimachia Nummularia* : +, *Bellis perennis* : +, *Festuca pratensis* : +, *Viola canina* : +.
5. Id. ; (C. R. E. P. n° 4087 : J. DUVIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Potentilla procumbens* : +, *Avena pubescens* : +, *Trifolium ochroleucum* : +, *Linum catharticum* : +.
6. Matagne la Grande, pelouse en lisière d'une plantation de pins, au Bois Comogne, à proximité de la fabrique de dynamite ; 12 juin 1949 (C. R. E. P. n° 4091 : J. DUVIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Poa pratensis* : +, *Potentilla anserina* : +, *Galium palustre* : +, *Riccardia multifida* : 1-2, *Carex Hornschuchiana* : 1-2, *Bryum pseudo-triquetrum* : +.
7. Doische, clairière dans le Bois-des-Fagnes ; 27 mai 1950. En outre : *Potentilla reptans* : +, *Plantago media* : +.
8. Nobressart, prairie le long du Schleimbach, à Almerother Bruch ; 18 mai 1948 (C. R. E. P. n° 3211 : P. HEINEMANN). En outre : *Orchis mascula* : 1-2, *O. Morio* : +, *Ranunculus bulbosus* : 2-2, *Trifolium montanum* : 1-2, *Hieracium Pilosella* : 1-3, *Veronica Chamaedrys* : 1-2, *Dactylis glomerata* : +, *Phyteuma spicatum* : +, *Taraxacum officinale* : +, *Bellis perennis* : +, *Pimpinella magna* : 1-1, *Lolium perenne* : +, *Avena pubescens* : +, *Viola canina* : (+), *Filipendula Ulmaria* : +, *Leontodon hispidus* : 1-2, *Anemone nemorosa* : 3-3, *Festuca rubra* : 1-2.
9. Hodister, au S-W de Gênes ; 12 sept. 1950 (W. MULLENDERS et C. VANDEN BERGHEN). En outre : *Alnus glutinosa* : 1-1, *Salix cinerea* : +, *Hieracium umbellatum* : +, *H. auricula* : +, *Brunella vulgaris* : +, *Dicranum Bonjeani* : 1-2, *Climacium dendroides* : 1-2.
10. Id., au N de la route Marche-Laroche, entre les bornes 8 et 9 ; 8 sept. 1950. En outre : *Caltha palustris* : +, *Agrostis canina* : +, *Bromus racemosus* : 1-2, *Lathyrus montanus* : (+).
11. Id., au S de la route Marche-Laroche ; 8 sept. 1950. En outre : *Bromus racemosus* : +, *Veronica Chamaedrys* : +, *Heracleum Sphondylium* : +, *Epilobium palustre* : +, *Thymus serpyllum* : +, *Trisetum flavescens* : +, *Filipendula Ulmaria* : +, *Pimpinella Saxifraga* : +.
12. Id., à hauteur de la borne 8 de la route Marche-Laroche ; 8 sept. 1950. En outre : *Salix cinerea* : +, *Linum catharticum* : +, *Pimpinella Saxifraga* : +, *Lathyrus montanus* : +.

Le fourré à *Prunus spinosa* et *Crataegus* est bientôt dominé par des bouleaux et des chênes. Ces essences, après une cinquantaine d'années, reconstituent la forêt. La présence, sous la futaie, de prunelliers morts et de bouleaux à vitalité réduite rappelle les stades antérieurs (fig. 1).

Dans un cas, nous avons observé l'envahissement de la prairie à *Molinia* et *Carex tomentosa* par *Calluna* (photo II). Les Bryophytes et l'abondant système racinaire de l'Éricacée formaient un feutrage, épais de 5-10 cm, tout à fait superficiel et se détachant facilement de l'argile sous-jacente. Celle-ci, par contre, était parcourue par les racines des plantes du *Molinion*. Ces observations suggèrent que la surface du substrat du *Molinietum Caricetosum* peut subir une acidification importante.

La sous-association à *Carex tomentosa* a été notée dans le district calcaire mosan, plus particulièrement en Famenne (P. DUVIGNEAUD 1946) et dans la Fagne de l'Entre Sambre et Meuse. Il y a moins d'un siècle, le groupement y occupait de grandes superficies. Il est devenu très rare depuis que l'emploi d'engrais chimiques a permis la transformation rapide (2 ans) et complète de la composition floristique des prairies que nous venons de décrire.



FIG. 1. — Représentation schématique de la succession des groupements végétaux sur une prairie abandonnée (Doische, mai 1950). 1 : Prairie relevant du *Molinietum coeruleae* à *Carex tomentosa*. 2 : Fourré à *Prunus spinosa* et *Crataegus*. 3 : Apparition du bouleau. 4 : Chênaie à charme : les buissons du fourré initial sont morts.

β. — L'absence des espèces des pelouses relevant du *Mesobrometum* et l'abondance de plantes compagnes nettement acidophiles signalent le **sous-association à *Festuca ovina* ssp. *capillata*** (*Eu-Molinietum coeruleae Festucetosum* TÜNEN 1937) (tableau III : relevés 9-12). Les espèces suivantes différencient, plus particulièrement, ce groupement par rapport à la sous-association à *Carex tomentosa* : *Aulacomnium palustre*, *Juncus squarrosus*, *Pedicularis silvatica* et *Nardus stricta*.

La sous-association à *Festuca capillata* a été reconnue en Moyenne Ardenne (altitude 350-400 m). Les quelques individus du groupement qui y subsistent sont envahis par les buissons (*Crataegus*, *Rosa*,...) d'un fourré qui, selon toutes probabilités, évoluera en une chênaie à charme plus acidocline que la forêt qui se développe à partir des prairies de la sous-association à *Carex tomentosa*.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Nous avons vu que les surfaces occupées par les prairies relevant de l'*Eu-Molinietum* n'ont cessé, dans notre pays, de s'amenuiser au cours des derniers cinquante ans. Le groupement ne subsiste plus qu'en quelques localités où des circonstances fortuites ont permis le maintien, jusqu'à nos jours, de cette association relictuelle, témoin d'un mode d'exploitation agricole révolu. Une carte (fig. 2) indique les limites des aires de dispersion de l'*Eu-Molinietum* et du *Molinietum* atlantique en Belgique.

L'*Eu-Molinietum* est un groupement médio-européen. C'est dans les régions situées à l'est de notre pays que l'association trouve des conditions de développement opti-

males. Ses individus y présentent une composition floristique plus riche que celle notée en Belgique. Le groupement y est, notamment, caractérisé par une série d'espèces qui ne font pas partie de notre flore : *Inula salicina*, *Galium boreale*, *Iris sibirica*, *Dianthus superbus*, *Thalictrum galoides*, *Allium suavolens*, *A. carinatum*, *A. angulosum*, *Gladiolus paluster*, *Cirsium tuberosum*...



FIG. 2. — Carte de Belgique indiquant les limites des aires de dispersion de l'*Eu-Molinietum* et du *Molinietum atlanticum* (M. A.).

Parmi les associations vicariantes (WAGNER 1950) relevons, outre le *Molinietum atlanticum*, le *Molinietum pannonicum* (*Cirsium canum*, *C. brachycephalum*, *Clematis integrifolia*, *Lathyrus pannonicus*), le *Molinietum balticum* (*Gentiana amarella*), le *Molinietum « sarmaticum »* (*Gladiolus imbricatus*), le *Molinietum illiricum* (*Gladiolus illyricus*, *Peucedanum Pospichalii*), le *Molinietum alto-sequaniense* CHOUARD 1926, avec un mélange d'espèces atlantiques et médio-européennes, et, enfin, le *Molinieto-Trollictum europei* GUINOCHET 1950, du Jura. Signalons aussi le *Molinietum mediterraneum* ZITTI 1938 qui subsiste, comme groupement relictuel, dans la région méditerranéenne, en quelques localités des environs de Montpellier.

B. — OBSERVATIONS SYNÉCOLOGIQUES.

1. Caractères microclimatiques.

a. — LUMINOSITÉ ET STRATIFICATION.

Les prairies à *Molinia* sont des associations héliophiles. Leur composition floristique est altérée dès qu'une strate arbustive plus ou moins fermée domine le tapis herbacé.

La stratification, au sein du groupement, est peu marquée : la plupart des espèces caractéristiques ou abondantes sont des Graminées ou des Cypéracées dont les organes végétatifs se développent assez tard dans la saison. Les Cypéracées fleurissent, pour la plupart, au début du printemps avant que les feuilles ne se soient déployées. Les Graminées, par contre, fleurissent en été, leurs hautes hampes florales dépassant le tapis herbacé. Les fleurs d'un grand nombre d'espèces entomophiles apparaissent avant le plein développement des feuilles des Graminées (Orchidées, *Valeriana dioica*). *Selinum*, *Succisa* et *Parnassia* fleurissent vers la fin de l'été : leurs inflorescences sont portées à l'extrémité de longues hampes florales.

La strate muscinale est souvent peu développée. Une litière abondante et la densité de la strate herbacée — ce qui entraîne une faible luminosité au niveau du sol — inhibent la croissance des mousses. La plupart de celles-ci sont d'ailleurs souvent des relictas d'un stade de bas marais qui a précédé la prairie à *Molinia*.

b. — TEMPÉRATURE DU SUBSTRAT ET DE L'AIR.

Pour des types de végétation comparables, la température du sol et la température de l'air immédiatement sus-jacent paraissent dépendre du contenu en eau du substrat. C'est ainsi qu'une prairie à *Molinia* présente des variations de température moins accusées que celles notées dans une lande à *Calluna* et *Genista anglica* (C.-G.) établie sur un sol sablonneux sec, ceci malgré la protection offerte au sol par les petits buissons de la lande.

Voici d'ailleurs les résultats d'observations faites à Rixensart (district picardo-brabançon) par P. HEINEMANN et TOUSSAINT. La prairie à *Molinia* (Mol.) relève de l'*Eu-Molinietum* à *Aulacomnium palustre* ; les températures ont été lues à 12 h.

| Dates | 26/XI/41 | | 9/II/42 | | 28/IV/42 | | 10/IX/42 | | Différences entre les températures extrêmes | |
|--------|----------|------|---------|-------|----------|------|----------|------|---|------|
| | C.-G. | Mol. | C.-G. | Mol. | C.-G. | Mol. | C.-G. | Mol. | | |
| + 5 cm | 8°5 | 8°7 | — 1°1 | — 1°5 | 21°5 | 20°3 | 34°5 | 33°5 | 35°6 | 35° |
| 0 cm | 7°9 | 8°5 | 0°6 | 0°7 | 20°3 | 14° | 29° | 24°8 | 28°4 | 24°1 |
| — 5 cm | 7°9 | 7°3 | 0°7 | 1°4 | 16°7 | 12°3 | 22°3 | 19°6 | 21°6 | 18°2 |

Des mesures de température, effectuées par JAPP (1909) à différents niveaux dans une prairie à *Molinia*, ont montré que les plus grands écarts de température sont notés dans la partie supérieure de la strate herbacée : la moyenne des variations journalières de la température est de 15° à 1,20 m au dessus du sol lorsqu'on note une variation moyenne de 19°6 dans la partie supérieure de la strate herbacée (à 45 cm) et de 15°3 au niveau du tapis muscinal.

c. — HUMIDITÉ ATMOSPHÉRIQUE ET ÉVAPORATION.

Les chiffres publiés par les auteurs montrent que le déficit de saturation, au niveau des prairies à *Molinia*, est plus élevé que dans les bas marais avoisinants ; on peut présumer qu'il est plus bas que dans les prairies établies sur sol sec (LEMÉE 1937).

2. Caractères édaphiques.

a. — PROFIL PÉDOLOGIQUE.

Le grand nombre de variantes, basées sur l'argument floristique, distinguées au sein des associations du *Molinion*, indique que l'amplitude écologique des groupements de l'alliance est vaste. Les différents types de profils que nous avons reconnus et qui seront décrits plus loin comportent pourtant, tous, un horizon Gley.

Molinietum atlanticum.

Sous-association à Calliergonella cuspidata.

Le groupement est établi, en Campine, dans le fond de vallées, sur des alluvions sablo-limoneuses, tourbeuses en surface. Un profil noté à Oelegem (relevé 1 du tableau I) nous paraît caractéristique pour ce type de station (fig. 3 : A).

A. — 30 cm de tourbe fibreuse, noire, fortement minéralisée (37,5 % de matières organiques en surface et 10,8 % vers la base de l'horizon). Le fer existe en quantité notable : 2,1 à 3,5 %. Le pH, de 5,4 en surface, remonte à 5,8 à 30 cm de profondeur.

B G. — 12 cm de sable limoneux mouillé, gluant, coloré en brun violacé pâle, maculé de taches de couleur rouille. On observe des restes de rhizomes de *Phragmites* (2,1 % de matières organiques). Le fer est moins abondant : 0,65 % ; on note des traces de CaCO₃. L'analyse mécanique montre une accumulation des éléments fins, argile et limon : 17,5 % de l'échantillon prélevé. A la base de l'horizon sus-jacent, ce pourcentage n'était que de 13,5 %. Le pH varie entre 6,1 et 6,4.

— Sable bleu-vert très pâle, mouillé, avec des restes de racines (0,2 % de matières organiques). On note des traces de fer (0,2 %) et de CaCO₃. Le pourcentage des éléments fins est de 8,5 %. Le pH indique une réaction faiblement alcaline : 7, 2.

Sous-association à Calluna vulgaris.

Le profil pédologique montre habituellement un horizon Ao assez nettement

délimité. Le sable ou l'argile sous-jacente présente les caractères d'un Gley. Le pH indique une réaction plus fortement acide sur toute la hauteur du profil (environ 4,5 en surface).

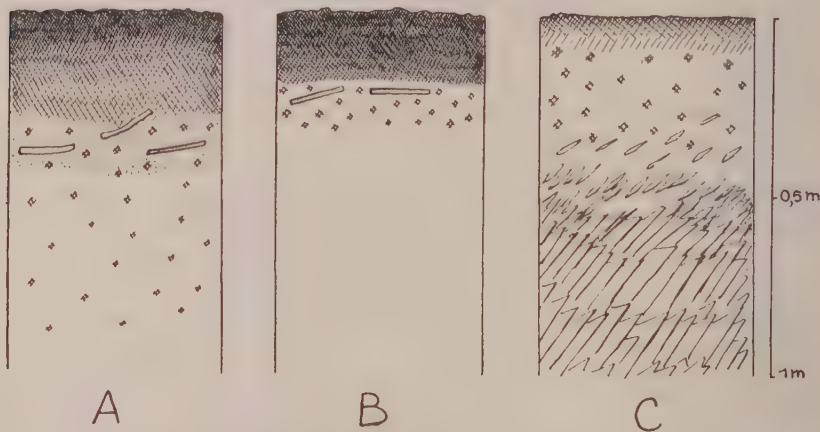


FIG. 3. — Représentation schématique de trois profils pédologiques notés sous des prairies à *Molinia*. A : *Molinietum atlanticum*, sous-association à *Calliergonella* (Oelegem) ; B : *Eu-Molinietum* typique (Berg) ; C : *Eu-Molinietum*, sous-association à *Carex tomentosa* (Matagne-la-Grande).

Eu-Molinietum coeruleac.

Sous-association typique.

Le profil rappelle, dans la plupart des cas, celui noté sous des individus de la sous-association à *Calliergonella* du *Molinietum atlanticum*. En voici un exemple (relevé 4 du tableau II : BERG : TORF BROECK) (fig. 3 : B).

A. — 15-20 cm de tourbe fibreuse, brun noir, fortement minéralisée (env. 30 % de matières organiques). De faibles quantités de CaCO_3 sont présentes (jusque 0,3 %). Le pH, à — 5 cm, est de 6,9-7,2. Tout à fait en surface, il peut s'abaisser à 5,4.

B1 G. — 12 cm de « limon » gris très pâle avec des taches de rouille. On note de 3 à 4,6 % de matières organiques (rhizomes de *Phragmites*). La quantité de CaCO_3 présente dans l'horizon est appréciable : 2,5 %. On note 24 % d'éléments minéraux fins. Le pH est de 7,7-8.

B2. — Au moins 40 cm de « limon » gris avec 2,7 % de matières organiques (racines) et 1,4 % de CaCO_3 . On observe 30 % d'éléments minéraux fins. Le pH descend à 7,6.

Si l'on compare, dans la même localité (BERG), le substrat de la prairie turficole à *Molinia* avec celui de l'association turfigène à *Schoenus nigricans*, on remarque :

α. Une décalcification superficielle : 0,3 % de CaCO_3 au lieu des 20,3 % de calcaire notés dans le *Schoenetum*.

- β. Une acidification de l'horizon supérieur : pH 6,9-7,2 à —5 cm, au lieu de 7,6.
- γ. Une accentuation de la minéralisation de la tourbe : 70 % de matières minérales au lieu de 60 %.

Ces observations, confirmées par celles des auteurs, peuvent, nous le croyons, être généralisées. Notons aussi que l'acidification et la minéralisation de l'horizon superficiel vont de pair avec une augmentation de la capacité du sol en air.

Sous-association à Juncus obtusiflorus.

Le profil de l'individu relevé à Archennes (relevé n° 12 du tableau II) est complexe. L'horizon superficiel, très mouillé, tourbeux (55 % de matières organiques) présente une réaction faiblement acide (pH : 6,1) manifestement due à des apports d'eau suintant à partir des sables lutétiens, relativement riches en bicarbonates de Ca. En effet, contrairement à ce que nous avons noté chez les autres profils étudiés, l'horizon sous-jacent, simplement humide, constitué d'alluvions limoneuses (42,5 % d'éléments fins), est nettement acide (pH : 5,4). Ces alluvions surmontent un banc de tourbe assez pure (72 % de matières organiques), fortement acide (pH : 4,6-3,4).

Sous-association à Aulacomnium palustre.

Le groupement apparaît sur des sols présentant des profils comparables à ceux observés sous la sous-association typique mais avec un horizon superficiel à réaction nettement acide (pH : 4-5,5).

Sous-association à Carex tomentosa.

Les individus de la sous-association à *Carex tomentosa* sont établis sur un sol argileux, dérivé de schistes calcaireux, faiblement humifère en surface (1,7 à 7,3 % de matières organiques). Voici la description d'un profil type (relevé 6 du tableau III : Matagne-la-Grande) (fig. 3 : C).

A. — 10 cm d'une argile grisâtre, humide, grossièrement grumeleuse, avec 7,3 % de matières organiques à —5 cm. L'analyse mécanique indique 36,5 % d'éléments minéraux fins (argile et limon). On note des traces de CaCO_3 . Le pH superficiel est de 6,3.

B G. — 30 cm d'une argile grise, lisse, mouillée, avec des taches de couleur rouille et des fragments altérés de schistes vers la base de l'horizon. Le pourcentage des éléments fins s'élève à 61,5 %. Matières organiques : 3,2 % à —20 cm ; pH : 6,6 ; traces de CaCO_3 .

C. — Schistes gris, décomposés vers le sommet (50 % de gravier à —50 cm). Le pH est de 7,2 et on observe des traces de matières organiques (0,3 %) et de CaCO_3 .

Sous-association à Festuca ovina ssp. capillata.

Le profil est comparable à celui observé sous les individus de la sous-association à *Carex tomentosa*. Un horizon A, humifère, gris-brun, argileux et plus ou moins grumeleux, épais de 10 à 25 cm, surmonte un horizon BG argileux, lisse, gris pâle, bariolé

de jaune et de rouille, avec des cailloux gréseux et schisteux. Le pH de l'horizon superficiel est faiblement acide : 5,5-6.

b. — AMPLITUDE IONIQUE.

Nous groupons en un tableau quelques mesures de la réaction ionique d'échantillons de sol prélevés à différents niveaux dans quatre profils sous-jacents à des prairies à *Molinia* :

| Association | Molinietum atlanticum | | Eu-Molinietum | | |
|----------------------------|-------------------------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| | à <i>Calliergonella</i> | à <i>Calluna</i> | typique | à <i>Carex tomentosa</i> | |
| Localité | Oelegem | Crombach | Berg | Mariembourg | Matagne-la-Grande |
| District | Cp | A | F | Cm | Cm |
| N° du relevé correspondant | 3814 | 4398 | 3801 | 4094 | 4091 |
| A | 5,4 5,6 5,8 | 4,7 | 6,9-7,2 | 5,7 | 6,3 |
| B G | 6,1 6,4 7 | 4,9 | 7,7-8 7,6 | 5,8 5,2 | 6,6 7,2 |

On remarque que le pH augmente graduellement lorsqu'on se rapproche de la roche mère ou qu'il présente un maximum dans l'horizon d'accumulation des éléments fins.

L'horizon superficiel, dans tous les cas, est le plus acide, la réaction variant d'ailleurs dans d'assez fortes proportions selon les groupements considérés. Les chiffres suivants précisent cette dernière observation. Les pH ont été mesurés sur des échantillons prélevés à —5 cm de profondeur.

Molinietum atlanticum

Sous-association à *Calliergonella* : pH : 5 -6
Sous-association à *Calluna* : pH : 4,5-5

Eu-Molinietum.

Sous-association typique : pH : 6 -7,6
Sous-association à *Juncus obtusiflorus* : pH : 6,1
Sous-association à *Aulacomnium* : pH : 4,5-6
Sous-association à *Carex tomentosa* : pH : 5,5-6,3
Sous-association à *Festuca capillata* : pH : 4,5-5,5

L'acidité, dans la pellicule tout à fait superficielle peut être plus forte que celle indiquée par ces chiffres. Nous savons, en effet, que le pH, même dans le cas de prairies à *Molinia* typiques établies sur des substrats nettement alcalins, peut s'abaisser à des valeurs suffisamment basses pour que l'apparition de Sphaignes hygrophiles devienne possible.

Les observations autoécologiques sur les espèces caractéristiques du *Molinion* montrent l'indifférence de ces plantes en ce qui concerne la réaction du substrat et font comprendre qu'elles puissent apparaître sur les sols les plus variés (LEMÉE 1937, GAMS et RUOFF 1929, observations personnelles).

Amplitude ionique de quelques espèces du *Molinion* :

| pH | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Molinia coerulea</i> | | | | | | | |
| <i>Cirsium anglicum</i> | | | | | | | |
| <i>Succisa pratensis</i> | | | | | | | |
| <i>Carex pulicaris</i> | | | | | | | |
| <i>Carex panicea</i> | | | | | | | |
| <i>Parnassia palustris</i> | | | | | | | |
| <i>Selinum Carvifolia</i> | | | | | | | |
| <i>Carex Hornschuchiana</i> | | | | | | | |

c. — SUBSTANCES DISSOUTES.

Nous ne possédons pas d'indications précises sur les exigences des groupements du *Molinion* en ce qui concerne la richesse du milieu en sels biogènes. Nous croyons pourtant pouvoir avancer que les associations de l'alliance apparaissent sur des substrats relativement pauvres en sels biogènes, notamment, en composés azotés et potassiques. La plupart des groupements qui ont été distingués sont d'ailleurs turfcloes et se développent sur un milieu dont la déficience en sels biogènes est bien connue.

d. — ÉCONOMIE EN EAU ET EN AIR.

Un caractère synécologique des associations du *Molinion*, particulièrement important et souligné par tous les auteurs qui ont décrit ces groupements, consiste dans les fortes variations du niveau phréatique au cours de l'année. Durant les mois pluvieux, le sol est saturé d'eau et peut même être inondé. Par contre, en été, le substrat subit un assèchement prononcé (GODWIN et BARUCHA 1932). Ces fluctuations du plan d'eau sont souvent causées par la situation topographique des individus de l'alliance : zone de balancement des eaux autour d'étangs, fond de dépressions dans des terres perméables,... Dans le cas des prairies à *Molinia* établies sur un sol argileux (ss-ass. à *Carex tomentosa* de l'*Eu-Molinietum*, notamment), la nature du substrat intervient. En effet, l'argile se gonfle d'eau en hiver et au printemps mais subit une dessiccation poussée et se durcit fortement durant la saison sèche.

Signalons que le substrat des individus de la sous-association à *Juncus obtusiflorus* de l'*Eu-Molinietum* fait exception : il reste mouilleux tout le long de l'année. Ce caractère nous fournirait, si notre documentation était plus abondante, un puissant argument pour rapprocher les peuplements de *Juncus obtusiflorus* de ceux de *Juncus acutiflorus*, isolés dans l'alliance *Juncion acutiflori*.

En corollaire aux variations de la nappe phréatique, le contenu en air de l'horizon superficiel du sol, réduit en hiver, augmente en été. Lorsque la prairie à *Molinia* est établie sur un substrat tourbeux, le contenu en air, durant la saison favorable, est nettement supérieur à celui noté chez les groupements de bas marais édificateurs de tourbe (LEMÉE 1937). L'aération du sol et l'amélioration de sa structure seraient provoquées par l'action des racines de *Molinia*.

3. Caractères éthologiques.

a. — SPECTRE BIOLOGIQUE.

Nous avons calculé les spectres biologiques pondérés se rapportant au *Molinietum atlanticum* (tableau I) et à l'*Eu-Molinietum*, groupe des sous-associations dérivées de bas marais (tableau II) et groupe des sous-associations provenant de l'ablation de chênaies à charme (tableau III). Pour permettre la comparaison, nous complétons notre tableau par le spectre d'un groupement de bas marais, le *Cariceto-Agrostidetum caninae* TÜXEN (20 relevés notés en Belgique).

| | Molinietum atlanticum | Eu-Molinietum | | Cariceto- Agrostidetum |
|-----|--------------------------|-------------------------|---|---------------------------|
| | | dérivé de bas marais | provenant de l'ablation de chênaies | |
| Nph | 8,6 | — | 2,3 | 1,7 |
| H | 60,2 | 59,8 | 57,4 | 47,4 |
| G | 14,7 | 16,9 | 15,3 | 15,4 |
| T | — | 0,3 | — | — |
| M | 16,5 | 22,9 | 25,0 | 35,5 |

La forte prédominance des Hémicryptophytes (H) correspond à l'aspect de prairie que présentent les individus des associations à *Molinia*. Les Géophytes (G) ne jouent pas un rôle négligeable. Les Thérophytes (T) ne sont représentées que par *Linum catharticum*. Les Chamaephytes n'ont aucune importance chiffrable. Les Nanophanérophytes (Nph) sont des étrangères aux prairies à *Molinia* et signalent des stades terminaux dans l'évolution de ces groupements (petits buissons de la lande à *Erica tetralix* chez l'association atlantique ; arbustes épineux et plantules d'essences forestières chez les individus de l'*Eu-Molinietum*). Les pourcentages relativement modestes obtenus, dans l'ensemble, par le tapis bryophytique (M) font ressortir son manque d'exubérance,

En résumé, la physionomie des prairies à *Molinia* est due à la dominance des Hémicryptophytes alliés à un groupe de Géophytes. Les autres types biologiques ne sont pas représentés ou ne le sont que par quelques espèces d'importance subordonnée.

Si l'on compare les spectres biologiques des associations à *Molinia* à celui du *Cari-ceto-Agrostidetum*, on observe que le pourcentage d'Hémicryptophytes est plus bas dans la tourbière infra-aquatique que dans les prairies à *Molinia*, à couvert herbacé plus fermé. Par contre, le tapis muscinal est plus important chez le groupement turfigène que chez les associations à *Molinia*.

b. — PÉRIODICITÉ.

Les prairies à *Molinia* ne s'éveillent qu'assez tardivement de leur repos hivernal (mai) et les espèces dominantes n'atteignent leur plein développement qu'au cœur de l'été. Les floraisons vernales, notamment celles des *Carex*, sont insignifiantes. Par contre, en juin, le *Molinietum* est animé par les hampes florales des Orchidées, de *Cirsium anglicum*, de *Scorzonera humilis*,... Lorsque *Molinia* est l'espèce dominante, les prairies prennent une tonalité pourprée au moment de la floraison de la Graminée, en juillet-août. L'arrière-saison est marquée par quelques floraisons tardives : *Selinum*, *Parnassia*, *Succisa*, *Colchicum*...

c. — DISSÉMINATION.

La plupart des espèces abondantes ou caractéristiques des prairies à *Molinia* produisent des diaspores relativement lourdes ne possédant aucun caractère morphologique particulier facilitant leur dissémination (la plupart des Graminées, des Cypéracées, des Ombellifères). Peut-être, les fourmis, dont plusieurs espèces sont fréquemment notées dans les prairies à *Molinia*, interviennent-elles dans le transport des graines.

Plusieurs espèces, pourtant, peuvent être disséminées à grande distance par le vent. Ce sont des anémochores à aigrette (la plupart des Composées, *Valeriana dioica*) ou à diaspores très légères (les Orchidées, *Ophioglossum*, *Parnassia*).

Les graines des buissons qui envahissent les prairies à *Molinia* abandonnées par l'homme sont amenées par le vent (*Betula*, *Salix*, *Alnus*) ou par les oiseaux (*Frangula*, *Prunus*, *Crataegus*).

* * *

La présente note a été rédigée durant notre période d'activité au Centre de Cartographie phytosociologique où nous avons pu prendre connaissance de la documentation accumulée par les collaborateurs du Centre de Recherches écologiques et phytosociologiques de Gembloux. Nous remercions bien vivement les directeurs de ces organismes : MM. J. LEBRUN, professeur à l'Université de Louvain, et A. NOIRFALISE, professeur à l'Institut agronomique de l'État, à Gembloux.

Nos remerciements chaleureux s'adressent également à M. W. MULLENDERS, assistant à l'Université de Louvain, qui a bien voulu lire notre manuscrit, à M. P. HEINEMANN, assistant à l'Institut agronomique de l'État, à Gembloux, qui, très aimablement, s'est chargé des analyses des échantillons de sol, et à notre ami, J. DUVIGNEAUD qui nous pilota dans les prairies à *Molinia* de la Fagne de l'Entre-Sambre-et-Meuse.

* * *

Pour les Phanérogames, nous avons utilisé la nomenclature proposée par L. HAUMAN et S. BALLE dans leur *Catalogue des Ptéridophytes et Phanérogames de la Flore belge* (*Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LXVI, suppl., pp. 1-126, 1934).

Les districts phytogéographiques sont ceux délimités par J. MASSART et dénommés par J. LEBRUN, A. NOIRFALISE, P. HEINEMANN et C. VANDEN BERGHEM (*Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LXXXII, pp. 105-207, 1949).

BIBLIOGRAPHIE

- ALLORGE P. — Les associations végétales du Vexin français, *Thèse Univ. Paris*, 1922.
- CHOUARD P. — La végétation des environs de Tonnerre (Yonne) et des pays jurassiques au S.-E. du bassin de Paris, *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **73**, pp. 1006-1015, 1926.
- CLAPHAM A. — The role of bryophytes in the calcareous fens of the Oxford district, *Journ. Ecol.*, **28**, pp. 71-80, 1940.
- DEMARET F. — Prodrôme des Mousses de Belgique, *Bull. Jard. Bot. État, Bruxelles* **17**, pp. 317-387, 1945.
- DE VRIES D. — Het Plantendek van de Krimpenerwaard. Over de samenstelling van het Krepensch Molinietum coeruleae en Agrostidetum caninae, *Ned. Kruid. Arch.*, **39**, pp. 145-403, 1929.
- DUVIGNEAUD J. — Excursion dans l'Entre-Sambre-et-Meuse : de Boussu-en-Fagne à Frasnes-lez-Couvin, *Les Nat. belges*, **31**, pp. 137-142, 1950.
- DUVIGNEAUD P. — Aperçu phytogéographique et phytosociologique des tourbières de l'Ardenne luxembourgeoise, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, **76**, pp. 11-16, 1944.
- ID. — La variabilité des associations végétales, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, **78**, pp. 107-134, 1946.
- ID. — Remarques sur la végétation des pannes dans les dunes littorales entre La Panne et Dunkerque, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, **79**, pp. 123-140, 1947.
- ID. — Classification phytosociologique des tourbières de l'Europe, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, **81**, pp. 58-129, 1949.
- GAMS H. et RUOFF S. — Geschichte, Aufbau und Pflanzendecke des Zehlaubruches, *Phys.-ökon. Ges. Königsberg*, **66**, pp. 1-192, 1929.
- GAUME R. — Les associations végétales de la Forêt de Preuilly (Indre et Loire), *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **71**, pp. 58-74 et 158-171, 1924.

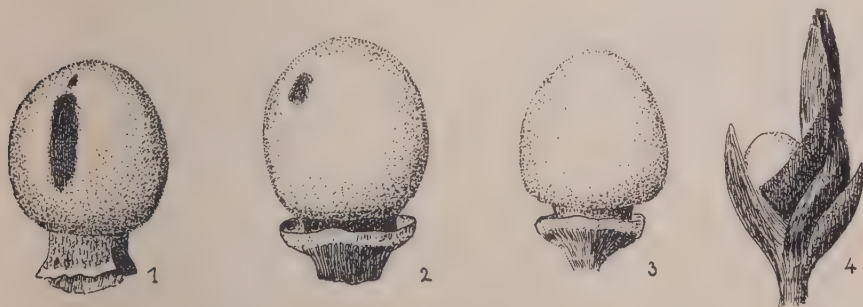
- GODWIN H. — Studies in the ecology of the Wicken Fen. IV Crop-taking experiments, *Journ. Ecol.*, **29**, pp. 83-106, 1941.
- GODWIN H. et BARUCHA F. — The water table and its control of plant communities, *Journ. Ecol.*, **20**, pp. 157-191, 1932.
- GUINOCHET et LEMÉE G. — Contribution à la connaissance des races biologiques de *Molinia coeruleae* (L.) Moench., *Rev. gén. Bot.*, **57**, pp. 565-593, 1950.
- JONAS F. — Der Hammrich. Die Vegetationseinheiten eines Flachmoores an der Unterems, *Fedde Rep., Beih.*, **71**, pp. 35-99, 1933.
- JOUANNE P. — Quelques associations végétales de l'Ardenne schisteuse. *Bull. Soc. Bot. Belg.*, **59**, pp. 54-68, 1926.
- KOCH W. — Die Vegetationseinheiten der Linthebene, *Jahrb. St Gall. Nat. Ges.*, **61**, pp. 1-146, 1925.
- ID. — Über einige Assoziationen des Bodenseegebietes. *Beitr. Naturdenkmalpflege*, **14** 3, pp. 243-251, 1931.
- LEBRUN J., NOIRFALISE A., HEINEMANN P. et VANDEN BERGHEN C. — Les Associations végétales de Belgique, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, **82**, pp. 105-207, 1949.
- LEMÉE G. — Recherches écologiques sur la végétation du Perche, *Thèse Univ. Paris* 1937 et *Rev. gén. Bot.*, **50**, pp. 22-etc., 1938.
- TÜXEN R. — Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitt. Flor-Soz. Arbeitsgem. Niedersachs.*, **3**, 1937.
- WAGNER H. — Das Molinietum *coeruleae* (Pfeifengraswiese) im Wiener Becken, *Vegetatio*, **2**, pp. 128-165, 1950.
- WESTHOFF V., DIJK J., PÄSSCHIER H. et SISSINGH G. — Overzicht der Plantengemeenschappen in Nederland, Amsterdam, 1946.
- WESTHOFF V. — Landschap, Flora en Vegetatie van de Botshol nabij Abcoude, Baambrugge, 1949.
- YAPP R. — On stratification in the vegetation of a marsh, and its relations to evaporation and temperature, *Ann. of Bot.*, **23**, pp. 275-319, 1909.
- ZITTI R. — Recherches sociologiques sur le Molinietum *mediterraneum* de la plaine languedocienne, *SIGMA*, n° **61**, pp. 1-51, 1938.

UN NOUVEAU SCLERIA DU CONGO BELGE

par Pierre PIÉRART.

Scleria Thomasii PIÉRART sp. nov.

Herba 50 cm longa vel ultra, rhizomata... ; culmi graciles, glabri, \pm 0,5 mm lati, cum vagina 1-1,5 mm. *Folia* 2-3, 10-25 cm longa (superiora longiora) et 1-1,5 mm lata, glabra, implicata vel non ; ligula subnulla, obtusa, atra, scariosa ; vagina glabra, atra pubescensque prope vaginam. *Spicae* terminales, interruptae, e 4-8 glomerulis compositae, 10-20 cm longae, glabrae ; pedunculi 6-11 cm longi, cum rachide angulis rotundatis proeminentibusque ; bractea foliacea 10-20 cm longa ; glomeruli e 4-5 spiculis compositi. *Spiculæ masculae* 5 mm longae et ad 2 mm latae, aterrimae ; squamae multae, duae inferiores vacuae, lati haud mucronatae, glabrae, totam spiculam haud includentes, medianae staminodia, 2-3 superiores 2 stamina \pm 2 mm longa acumine puberula includentes ; filamenta libera. *Spiculæ androgynae* masculis similes ; squamae inferiores fructum includentes ; stylus trifidus. *Fructus* 2,75 mm longi (cum disco), ovoidei haud mucronati, interdum brunneo-maculati ; discus angustus, brunneo-striatus ; cupula disco latior, luteola.



SCLERIA THOMASII PIÉRART sp. nov. — 1 : achaine avec disque (\times 12). — 2 et 3 : achaines avec disque et cupule (\times 12). — 4 : épillet androgyne (\times 8). — D'après l'échantillon type THOMAS 1202.

Herbe d'au moins 50 cm de haut, rhizome... ; tiges grêles de plus ou moins 0,5 mm

d'épaisseur, avec la gaine de 1-1,5 mm, glabres. *Feuilles* 2-3 ; limbe de 10-25 cm de long (les supérieures mieux développées) et de 1-1,5 mm de large, glabres, enroulées ou non ; ligule peu ou pas développée, obtuse, noirâtre, scabreuse ; gaine glabre un peu velue et noirâtre du côté de la ligule. *Inflorescence* en épis terminaux formés de 4-8 glomérules de 4-5 épillets, de 12-20 cm de long ; partie florifère de 6-9 cm de long ; pédoncules et rachis glabres, à arêtes arrondies et proéminentes ; bractée foliacée de 10-20 cm de long ; bractées secondaires nulles. *Épillets mâles* de 5 mm de long et atteignant 2 mm de large, noir foncé ; écailles nombreuses, les 2 inférieures vides n'englobant pas tout l'épillet, non mucronées, glabres, larges ; les médianes contenant des staminodes, les 2 ou 3 supérieures contenant 2 étamines ; étamines d'environ 2 mm ; appendice du connectif assez développé ; filets libres. *Épillets androgynes* de 4-5 mm environ, larges ; les 3-4 écailles inférieures englobant l'achaine ; fleur femelle à style trifide. *Achaine* de 2,75 mm de haut (y compris le disque), atteignant 2 mm sans le disque, ovoïde, non mucroné, parfois asymétrique, lisse, blanchâtre, parfois taché dans le haut, s'amincissant brusquement pour former le disque ; disque étroit strié finement de brun ; cupule irrégulière ou non, débordant nettement le disque, marginée de jaune.

DISTRIBUTION — *Haut-Katanga* : Kundelungu, THOMAS 1202 (type).

Observation. — Cette espèce nouvelle, par son type d'inflorescence et ses épillets androgynes et mâles, appartient à la section *Hypoporum* ; il est cependant difficile de la rapprocher d'une espèce africaine ou autre, le fruit étant muni d'un disque bien formé et non en continuité avec l'achaine, et d'une cupule bien développée. Nous plaçons donc cette espèce remarquable en fin de section, étant donné que le disque et la cupule sont bien développés comme chez les *Euscleria*.

LES ESPÈCES AFRICAINES DU GENRE CLEMATOPSIS BOJ. EX HUTCH.

par A. W. EXELL, J. LÉONARD et E. MILNE-REDHEAD

(British Museum)

(I.N.É.A.C.)

(Botanic Gardens Kew)

(Travaux de l'A. E. T. F. A. T. n° 2) (1).

I. INTRODUCTION

Le nom *Clematopsis* a été donné par BOJER à certaines espèces dressées et suffrutescentes de *Clematis* de Madagascar, mais, ne fût pas, semble-t-il, valablement publié jusqu'au moment où HUTCHINSON, dans un travail intitulé « *Clematopsis*, a Primitive Genus of Clematideae » (Bull. Misc. Inf. Kew 1920 : 12 (1920)), reprit le nom pour le groupe d'espèces africaines et malgaches précédemment placées dans *Clematis* (Section *Pseudanemone* PRANTL.) et caractérisées par le port suffrutescent et la préfloraison imbriquée des sépales. HUTCHINSON publia également un aperçu détaillé de ses conceptions de l'origine et des affinités du genre ainsi qu'une clef des espèces. Comme aucune description du genre ne figure dans le travail d'HUTCHINSON, une brève diagnose en est donnée ci-dessous (2).

Depuis la publication de la révision d'HUTCHINSON, un abondant matériel a été récolté montrant une extraordinaire diversité de formes intermédiaires entre certaines espèces reconnues à ce jour. Bien que ces espèces, ou au moins certaines d'entre elles, pussent être encore distinguées, quoiqu'avec une difficulté croissante, aussi longtemps que des aires relativement restreintes étaient étudiées, il apparut clairement que les auteurs des Flores d'Angola, du Congo belge et de l'Est africain anglais

(1) La clef pratique des Marantacées congolaises par J. LÉONARD, W. MULLENDERS et E. MILNE-REDHEAD, *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, tome 83, p. 5-32, sept. 1950, constitue le n° 1 des Travaux de l'A. E. T. F. A. T.

(2) *Clematopsis* Boj. ex HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew 1920 : 12-14 (1920), *in obs.* *Planta* suffruticosa, basi rhizomatosa. *Caules* annui erecti, inferne leviter lignosi. *Folia* opposita, simplicia vel variatim ternatim, pinnatim vel bipinnatim divisa, petiolo rhachique haud cirrhifor-mibus. *Flores* axillares terminalesve, solitarii, racemosi vel paniculati. *Sepala* 4 (rarius 5-8), petaloidea, plus minusve imbricata. *Petala* 0. *Stamina* ∞. *Carpella* ∞, uniovulata. *Achenia* capitata, subsessilia, apice stylo persistente plumoso caudata.

dénommaient différemment des espèces semblables et arrivaient à des conceptions différentes.

Afin d'essayer d'aboutir à un certain accord concernant les délimitations des espèces, tout le matériel déposé dans les Herbiers du British Museum, du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles et des Royal Botanic Gardens de Kew et comprenant pratiquement tous les types fut rassemblé au British Museum et étudié conjointement par les trois auteurs de ce travail.

II. ORIGINE ET DISTRIBUTION DU GENRE CLEMATOPSIS

HUTCHINSON (loc. cit., p. 14) estimait que « *Clematis* has probably arisen through *Clematopsis* from the genus *Anemone* », mais nous ne pouvons appuyer cette hypothèse. Nous croyons, au contraire, que *Clematopsis*, localisé, en ce qui concerne le continent africain tout au moins, à la Région soudano-zambésienne, dérive du genre *Clematis* sous l'action sélective du milieu en savane (climat, sol, feux de brousse) (1) et, en Afrique tout au moins, présente les mêmes rapports avec *Clematis*, genre répandu principalement dans les régions équatoriales forestières, que de très nombreux genres et espèces de savane avec leurs proches parents des flores forestières. Nous pensons, en effet, que la flore de savane provient en majeure partie de la flore forestière et non l'inverse, bien que la première renferme vraisemblablement d'autres éléments d'origine diverse. Il nous paraît peu vraisemblable qu'un genre tel *Clematis*, si largement répandu dans le monde, puisse provenir d'un genre relativement localisé et si bien adapté que *Clematopsis*. Il est intéressant de signaler à ce propos qu'en Amérique du Nord des espèces comme *Clematis Douglasii* Hook. ont un port rappelant très fort celui des *Clematopsis* mais conservent encore la typique préfloraison indupliquée-valvaire des sépales de *Clematis*. Nous avons peut-être affaire ici à un autre genre en voie de formation à partir de *Clematis*.

Le maintien du genre *Clematopsis* ne repose sur aucune base bien solide. Il s'hybride volontiers, en fait, avec *Clematis* (voir *Clematopsis scabiosifolia* groupe A). A constater la variation au sein des *Clematis*, on peut admettre que les botanistes qui s'opposent au maintien des *Clematopsis* ont de bonnes raisons à faire valoir, toutefois le port et l'habitat des représentants de ce dernier genre sont néanmoins si différents de ceux des *Clematis* sur le continent africain que nous préférons maintenir le genre *Clematopsis*.

Les cartes ci-annexées montrent la distribution du genre et des sept espèces reconnues sur le continent africain. Le centre de dispersion du genre semble être localisé aux plateaux angolais et katangais où sont représentées la plupart des espèces et où les espèces à large distribution atteignent le maximum de variabilité.

(1) Lors de la correction des épreuves, nous avons eu connaissance du texte de R. VIGUIER et H. PERRIER DE LA BATHIE sur les clematites de Madagascar (Mém. Inst. Scient. Madag., sér. B, 11, 2, 1949, paru fin 1950). Il semble que les observations faites à Madagascar ne soient pas applicables aux espèces continentales.

Suivant notre hypothèse, selon laquelle *Clematopsis* proviendrait de *Clematis*, nous considérons les espèces à feuilles composées du premier genre comme les plus primitives. Chez *C. Homblei*, il se pourrait qu'une espèce à feuilles simples soit en cours de formation à partir d'une espèce à feuilles composées. En général, les espèces à feuilles simples ont une aire de distribution assez limitée et sont très vraisemblablement d'origine plus récente.

III. CLEF DES ESPÈCES

A. Feuilles pennées, bipennées ou pennées trifoliolées, parfois feuilles simples au sommet ou à la base de la tige ; tiges uni- à pluriflores :

I. Anthères atteignant jusqu'à 5 mm de long ; tiges généralement pluriflores (*planche 1, fig. 1*), plus rarement uniflores ; forme des feuilles et indument extrêmement variables 1. *C. scabiosifolia*.

II. Anthères de 5-9 mm de long ; tiges généralement uniflores sauf dans certaines formes de *C. Homblei* :

a. Feuilles supérieures pennées trifoliolées, 3-4-pseudoverticillées ; sépales membraneux, non côtelés, éparsément pubescents ou presque glabres à la face interne 2. *C. chrysocarpa*.

b. Feuilles supérieures simples ou composées, opposées, non pseudoverticillées ; sépales papyracés ou cartacés, côtelés à la face externe, densément tomenteux à la face interne 3. *C. Homblei*.

B. Feuilles toutes simples ; tiges généralement uniflores, occasionnellement triflores (*planche 1, fig. 2*) :

I. Anthères de 4-5 mm de long ; feuilles de 6-9 cm sur 3-6 cm 4. *C. uhehensis*.

II. Anthères de 6-8 mm de long :

a. Feuilles supérieures presque toujours 3-4-pseudoverticillées.
5. *C. Tszczii*.

b. Feuilles supérieures opposées, non pseudoverticillées :

1. Sépales de 2,5-3 cm de long ; feuilles de 11-16 cm sur 4,5-9 cm, régulièrement serrées, non lobées, subsessiles (sauf les inférieures), souvent amplexicaules 6. *C. grandifolia*.

2. Sépales de 3-4,5 cm de long ; feuilles de 5-12 cm sur 1,5-6 cm, ± profondément trifides et irrégulièrement dentées, à pétioles de 0-2 cm de long 3. *C. Homblei*.

Espèces insuffisamment connues

7. *Clematopsis speciosa*.

8. *Clematopsis spathulifolia*.

IV. LES ESPÈCES ÉTUDIÉES

1. *Clematopsis scabiosifolia* (DC.) HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew **1920** : 20 (1920)
— EXELL et MENDONÇA, Consp. Fl. Angol. I : 5 (1937).

Clematis scabiosaeifolia DC., Regni Veg. Syst. Nat. I : 154 (1818).

TYPE : Un spécimen d'origine inconnue, mais probablement d'Angola, déposé dans l'Herb. Mus. Paris et dont un dessin (exécuté par EXELL) existe au Brit. Mus.

Cette espèce, dans le sens très large où nous la concevons, constitue le nœud du problème taxonomique des *Clematopsis*. Elle se compose d'une population extrêmement variable, répandue au travers toute la Région soudano-zambésienne, depuis le Plateau de Bauchi en Nigérie et Bamenda au Cameroun britannique au nord-ouest et depuis la Province équatoriale du Soudan anglo-égyptien au nord-est jusqu'au plateau de Huila dans le sud de l'Angola au sud-ouest (peut-être même dans le Sud-ouest Africain) et jusqu'au Transvaal au sud-est (fig. 1). Dans cette aire, l'espèce semble localisée aux régions atteignant ou dépassant 1000 m d'altitude ; elle n'existe pas dans les régions planitiales.



FIG. 1. — Répartition géographique de *Clematopsis scabiosifolia* (DC.) HUTCH.

Les principaux caractères variables de cette population sont les suivants :

- (1) Nombre de fleurs sur la tige : plusieurs à une.
- (2) Découpage des feuilles et forme des segments ultimes : varient de feuilles pennées

à folioles presque entières jusqu'aux feuilles bipennées très découpées à segments ultimes linéaires.

- (3) Indument des feuilles : varie d'un tomentum soyeux dense à une pubescence plutôt éparsée localisée surtout aux nervures.
- (4) Forme des akènes : de presque orbiculaire à étroitement oblongue. Ce caractère est malaisé à définir par suite de la grande variation de la forme des akènes selon le degré de maturation et la position dans l'infrutescence.

Il y a également d'autres caractères, mais de moindre importance.

Si chacun des trois premiers caractères est considéré séparément, on peut classer les spécimens en clines (série de formes). Par contre, si l'entièreté des spécimens est envisagée, ces trois caractères s'unissent en toutes les combinaisons possibles pour former un véritable réseau. Nous avons constaté qu'aucune combinaison donnée de caractères n'existait au travers de toute l'aire de l'espèce et que, d'autre part, toute l'amplitude de variation des caractères ne se retrouve en aucune zone donnée de l'aire. C'est sur le plateau angolais et dans le Haut-Katanga que se développent les populations les plus variables et c'est dans ces mêmes régions qu'apparaissent les espèces « endémiques » (celles dont l'amplitude de variation est restreinte). De plus amples récoltes dans les Districts de Lunda et de Moxico en Angola montreront vraisemblablement une même diversité et prouveront que les deux aires précitées sont en fait continues.

Si l'attention est limitée à des zones restreintes de l'aire de l'espèce, on peut reconnaître des populations relativement constantes en ce qui concerne deux ou plusieurs caractères. Ces populations ont été très naturellement décrites comme espèces par divers auteurs et ce n'est qu'en considérant l'aire de l'espèce dans son ensemble qu'on s'aperçoit que toutes ces « espèces » sont reliées les unes aux autres par des séries d'intermédiaires constituant ainsi une sorte de réseau qu'il est très difficile de fixer dans un cadre taxonomique rigide. La structure de chaque individu étant la résultante de l'effet combiné de sa constitution génétique et des facteurs du milieu, il nous faudrait, pour étudier cette espèce, pouvoir séparer les deux effets, ce qui est impossible d'après l'examen des seuls spécimens d'herbier. Ceci ne pourrait être réalisé que par une étude génétique accompagnée de mise en culture de graines de lignées pures (si elles existent) dans des milieux différents. Comme ces recherches, demandant de nombreuses années de travail et des moyens à peine disponibles en Afrique tropicale, ne sont pas encore exécutables et ne seront vraisemblablement possibles un jour que dans un très petit nombre de cas (le problème est loin d'être rare en effet dans la flore des savanes africaines), il nous fallait trouver un moyen pratique pour traiter de la systématique de ces plantes.

Si nous estimons qu'un certain nombre d'espèces locales s'hybrident dans les zones de contact ou de superposition de leurs aires (et ceci ne peut être qu'une image imparfaite de la réalité où sont négligés les facteurs du milieu, cause d'une certaine

variation), nous pourrions conserver ces noms d'espèces et considérer les intermédiaires comme des hybrides entre ces dernières, hybrides montrant souvent des parentés avec au moins trois espèces. Un tel système peut paraître excellent sur papier, mais il implique un ensemble de connaissances beaucoup plus vaste que celui que nous possédons pour le moment. Une autre hypothèse, qui consiste à concevoir l'existence d'une espèce très variable évoluant en espèces « locales » encore mal définies, pourrait très bien se traduire par l'établissement de sous-espèces. Ceci nécessiterait néanmoins non seulement la création d'un certain nombre de nouveaux noms, que nous sommes peu désireux de publier, mais impliquerait, nous l'avons déjà dit, un degré de précision que nous ne pouvons prétendre donner.

Aussi avons-nous décidé de distinguer au sein de cette vaste espèce sept groupes d'individus qui nous paraissaient suffisamment homogènes et que nous avons désignés par les lettres A-G (1). Nous ne désirons faire aucune supposition concernant la position taxonomique de ces groupes sinon d'indiquer qu'ils se rapprochent le plus de notre conception de la sous-espèce, ou de la sous-espèce en voie de formation (incipient subspecies), au cas où l'hypothèse d'une population hétérogène tendant à se ségréger en groupes homogènes serait acceptée. Nous avons essayé d'indiquer les séries d'intermédiaires reliant ces groupes et, dans la mesure du possible, avons placé les types des divers noms déjà publiés là où nous estimions se trouver leur position correcte dans notre système. Un petit nombre de spécimens n'a pu être classé, le matériel étant insuffisant ou les affinités obscures. Puisque ces sept groupes sont reliés par des séries plus ou moins complètes d'intermédiaires, nous ne pouvons citer que des échantillons vraiment caractéristiques ; c'est sur ces derniers qu'est basé notre essai de clef des groupes.

Nous signalons pour terminer que le Dr. W. B. TURRILL, qui a étudié les *Clematopsis* avec l'un de nous (E. M.-R.), a examiné tout le matériel réuni au British Museum et a marqué son complet accord avec notre manière de traiter les taxa au sein du genre.

Clef des groupes homogènes d'individus de *Clematopsis scabiosifolia* (DC.) HUTCH.

- A. Feuilles bipennées ; segments ultimes linéaires à étroitement elliptiques, 5-6 fois plus longs que larges (*planche 1, fig. 3*)Groupe A.
- B. Feuilles pennées ; segments ultimes jamais linéaires et rarement plus de 3 fois plus longs que larges (sauf dans le groupe E) :
 - I. Tiges 1-3-flores, fleurs généralement solitaires ; entrenœuds ordinairement plus longs que les feuilles (*planche 1, fig. 2*)Groupe D.

(1) Afin de faciliter leur classement, l'art. 28 des Règles de nomenclature autorise l'emploi de lettres ou de chiffres pour désigner les sous-variétés, les formes et les autres modifications légères ou passagères de plantes spontanées.

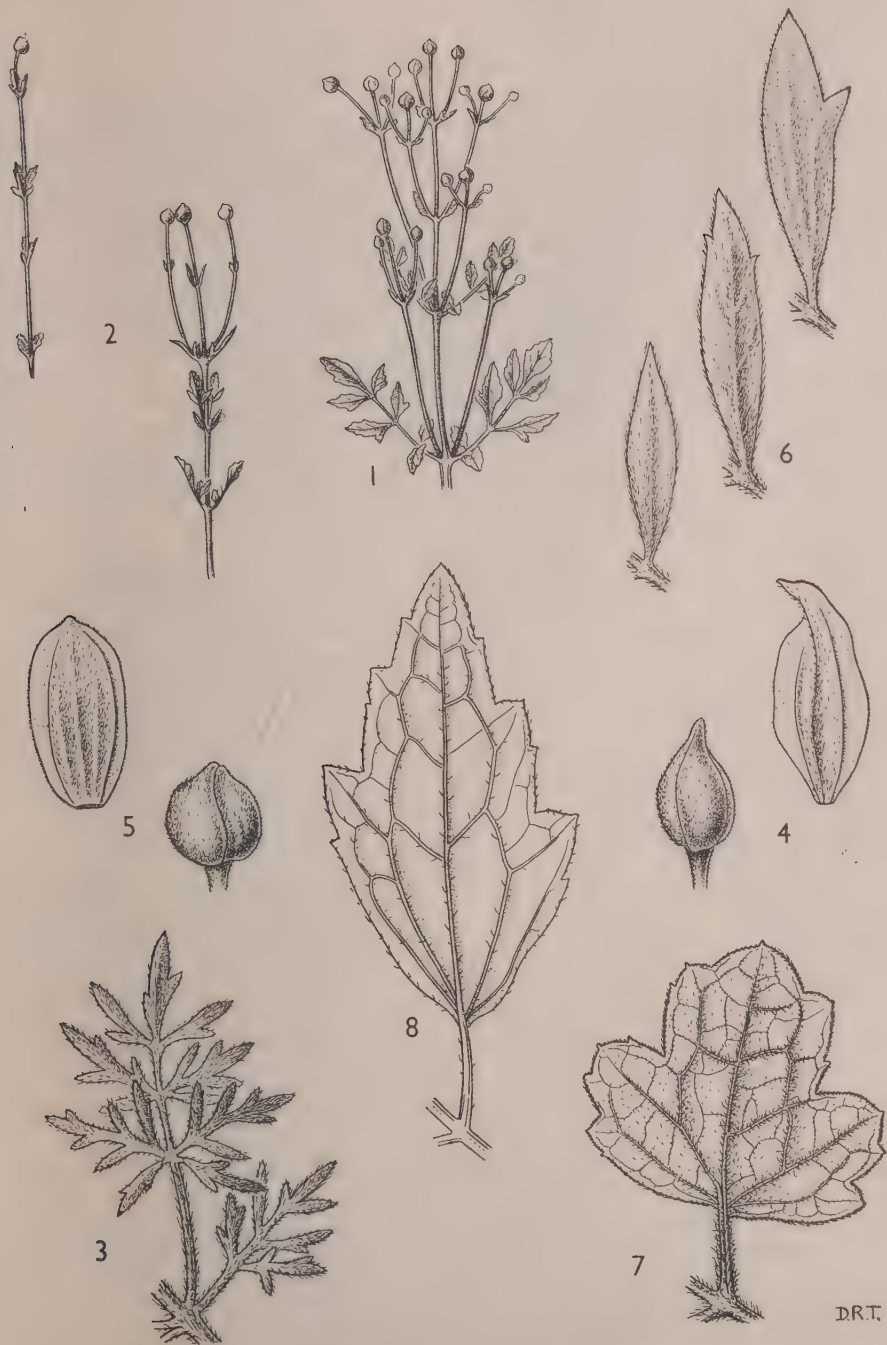


PLANCHE I. — *Clematopsis scabiosifolia* (DC.) HUTCH. Figures illustrant la clef des groupes de la p. 412. Fig. 1-2 ($\frac{1}{6}$) ; fig. 3-8 ($\times 1$).

II. Tiges généralement pluriflores (*planche 1, fig. 1*) ; au moins les feuilles inférieures plus longues que les entrenœuds :

a. Sépales nettement acuminés (*planche 1, fig. 4*)Groupe G.

b. Sépales non nettement acuminés (*planche 1, fig. 5*) :

1. Feuilles densément soyeuses-tomenteuses, l'indument cachant la nervation tertiaire :

α. Folioles étroitement elliptiques, jusqu'à 5 fois plus longues que larges, tendant à devenir entières ou 1-5-dentées dans la moitié supérieure (*planche 1, fig. 6*) Groupe E.

β. Folioles à contour ordinairement suborbiculaire, jamais plus de 2 fois plus longues que larges (*planche 1, fig. 7*).
Groupe F.

2. Feuilles pubescentes ou éparsément pubescentes, à pubescence localisée aux nervures, nervation tertiaire bien visible :

α. Folioles à contour suborbiculaire, crenées-serrées, ordinairement arrondies à la base (comme dans le groupe F, voir *planche 1, fig. 7*) Groupe C.

β. Folioles ovales à elliptiques, irrégulièrement serrées ou incisées, tendant à être cunéiformes à la base (*planche 1, fig. 8*) Groupe B.

Dans les citations suivantes, nous avons adopté les abréviations des noms des Herbiers proposées par le Dr. LANJOUW (*Chronica Bot. V. : 143 (1939)*).

Groupe A

Feuilles bipennées à pennes profondément divisées en segments linéaires à étroitement elliptiques, 5-6 fois plus longs que larges, aigus au sommet, soyeux-tomenteux à soyeux-poilus. Tiges pluriflores, chaque branche latérale terminée par une seule fleur.

Clematis Stanleyi HOOK., Ic. Pl. VI : t. 589 (1843).

Clematis villosa subsp. *Stanleyi* var. *tomentosa* KUNTZE in Verh. Bot. Verein. Brand. XXVI : 174 (1885).

Clematis villosa subsp. *Stanleyi* var. *hirsuta* KUNTZE, loc. cit. pro parte quoad specim. Afr. Austr.

Clematis Stanleyi var. *hirsuta* (KUNTZE) TH. DUR. et SCHINZ, Consp. Fl. Afr. I, 2 : 6 (1898) pro parte quoad specim. Afr. Austr.

Clematis Stanleyi var. *tomentosa* (KUNTZE) TH. DUR. et SCHINZ, loc. cit. 7 (1898).

Clematopsis Stanleyi (HOOK.) HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew 1920 : 21 (1920).

ANGOLA : BIÉ : Cassuango, *Gossweiler* 4169 (BM. ; COL.).

TRANSVAAL : Macalisberg, *Burke* 157 (BM. ; K., type de *C. Stanleyi*) ; Pretoria, *Kassner* 1324 (BR.).

Ce groupe est abondant au Transvaal où il est relativement homogène sauf de légères variations dans la largeur des ultimes segments foliaires et dans la densité de l'indument.

Des graines provenant de Barberton, cultivées à Kew, ont donné naissance à des plantes présentant des folioles à segments beaucoup plus larges (dus, vraisemblablement, dans ce cas à un facteur du milieu) rappelant ceux du type de *C. scabiosifolia* (voir groupe F, intermédiaires entre groupes F et A).

On connaît des hybrides entre cette population et *Clematis brachiata* THUNB. (*C. E. Moss* 9304 (BM.) and 18182 B (BM.) des environs de Johannesburg). Ces hybrides ont été décrits par C. E. Moss, in *Proc. Linn. Soc. Lond.*, 141 st. session : 36 (1930), et l'étude cytologique en a été faite par C. G. CROCKER (voir *Trans. Roy. Soc. S. Afr.* XXII : LXX (1934)) et par E. R. ROUX, in *S. Afr. Journ. Sc.* XLVII : 67-73 (1950).

Voir aussi groupe F.

Groupe B

Feuilles pennées ; folioles pétiolulées, ovales à elliptiques, 1,5-2,5 fois plus longues que larges ; souvent *profondément et irrégulièrement serrées ou incisées*. Pétiolules de la paire inférieure de folioles de 10-25 mm de long. *Folioles à nervures pubescentes, le reste presque glabre*. Tiges pluriflores, chaque branche latérale ordinairement triflore.

CONGO BELGE : HAUT-KATANGA : Upemba, de Witte 3278 (BR.).

RHODÉSIE DU NORD : Abercorn District : Abercorn, B. D. Burtt 6379 (K.) ; Kambole, Nutt s. n. (K.).

L'aspect des feuilles est variable ; il tend d'une part vers des formes à folioles plus larges (*Clematis Busseana* ENGL., *Bot. Jahrb.* XLV : 269 (1910) d'Usagara dans le Territoire du Tanganyika et certains spécimens angolais tels EXELL et MENDONÇA 1692 (BM. ; COL.) et 1860 (BM. ; COL.) du District de Benguela) et d'autre part vers des formes à folioles étroites plus profondément incisées (*Clematis Luginu* DE WILD. in FEDDE, *Rep. Spec. Gen. Nov.* XIII : 200 (1914) d'Élisabethville dans le Haut-Katanga), l'indument épars demeurant un caractère relativement constant.

Le spécimen *Maccauley* 601 b (K.), originaire de Mumbwa en Rhodésie du Nord, fait la transition entre les formes de ce groupe à folioles étroites et les spécimens cultivés du groupe A.

Des échantillons comme *Brédo* 2318 (BR.) du nord-est du Lac Moero, possédant un indument villex et une nette tendance vers les feuilles bipennées, semblent constituer également une transition entre les groupes B et A.

Simons s. n. (BM.) du lac Nyasa (*Clematis villosa* subsp. *Stanleyi* var. *pubescens* KUNTZE in *Verh. Bot. Verein. Brand.* XXVI : 174 (1885) ou *Clematis Stanleyi* var. *pubescens* (KUNTZE) TH. DUR. et SCHINZ, *Consp. Fl. Afr.* I, 2 : 7 (1898)) réalise une

transition entre les formes de ce groupe à folioles étroites profondément incisées (*C. Lugnigui* DE WILD.) et des spécimens de la série des intermédiaires entre les groupes A et F (tel le type de *C. scabiosifolia*).

Groupe C

Feuilles pennées ; folioles à pétioles de 5-10 mm de long, *suborbiculaires à largement ovales*, serrées à crénelées-serrées, arrondies à tronquées à la base, parfois lobées mais pas au delà du milieu, *pubescentes principalement le long des nervures*, devenant \pm glabrescentes avec l'âge. Tiges pluriflores, fleurs *tendant à être plus petites* que dans les autres groupes.

Clematis Kirkii OLIV., Fl. Trop. Afr. I : 5 (1868).

Clematis villosa subsp. *normalis* var. *Kirkii* (OLIV.) KUNTZE in Verh. Bot. Verein. Brand. XXVI : 173 (1885).

Clematopsis Kirkii (OLIV.) HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew **1920** : 17 (1920).

TERRITOIRE DU TANGANYIKA : NJOMBE DISTRICT : Ruhudje, *Schlieben* 64 (BM.; BR.).

NYASALAND : Manganja Hills (1), *Kirk* s. n. (K., type de *C. Kirkii*).

MOZAMBIQUE : Massangulo, *Sousa* 1314 (K.).

Des échantillons provenant d'Inyanga en Rhodésie du Sud, comme *Norlindh* et *Weimarck* 3482 a (BR.) et 3482 b (BM.), récoltés tous deux au même endroit (ce dernier est le type de *Clematopsis costata* WEIMARCK in Bot. Notis. **1936** : 28 (1936)), ne diffèrent des spécimens caractéristiques de ce groupe que par des folioles relativement plus étroites et par des poils un peu plus longs sur les tiges. Ces échantillons rhodésiens montrent une tendance à posséder moins de fleurs et de plus longs entrenœuds, réalisant ainsi une transition entre les groupes C et D.

Des spécimens du Tanganyika, tel *E. M. Bruce* 511 (BM., BR., K.) provenant des monts Uluguru, forment la transition entre les groupes C et F en ce qui concerne l'indument.

Buchanan 638 (BM.) et 763 (BM.) semblent être intermédiaires entre les groupes C et B.

Groupe D

Feuilles courtes, ne dépassant pas 10 cm et fréquemment d'environ 5 cm de long seulement, pennées ou pennées-trifoliolées, les inférieures parfois simples mais alors ordinairement profondément tripartites ; *folioles sessiles ou subsessiles*, généralement deux fois plus longues que larges ou plus étroites, soyeuses-pubescentes surtout le long des nervures. *Tiges 1-3-flores, à entrenœuds en général nettement plus longs que les feuilles*, donnant à la plante un aspect fin et élancé.

(1) Cet endroit, situé à la frontière sud-ouest du Nyasaland, est peut-être dans le Mozambique.

Clematis chrysocarpa WELW. ex OLIV., Fl. Trop. Afr. I : 5 (1868) pro parte, excl. specim. Welw.

Clematis villosa subsp. *chrysocarpa* var. *stipulata* KUNTZE in Verh. Bot. Verein. Brand. XXVI : 174 (1885) pro parte, excl. specim. Welw.

Clematis chrysocarpa var. *stipulata* (KUNTZE) TH. DUR. et SCHINZ, Consp. Fl. Afr. I, 2 : 2 (1898) pro parte, excl. specim. Welw.

Clematopsis Oliveri HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew 1920 : 20 (1920).

CAMEROUN BRITANNIQUE : Bamenda, Maitland 1628 (K.).

SOUDAN ANGLO-ÉGYPTIEN : White Nile, Petherick s. n. (K., type de *C. villosa* var. *stipulata*) ; Mongalla Province, Dandy 581 (BR.).

UGANDA : KARAMOJA DISTRICT : Mt. Debasien, Eggeling 2643 (BR. ; K.).

CONGO BELGE : HAUT-KATANGA : Monts Muhila, Quarré 7080 (BR.).

KENYA : WEST SUK DISTRICT : Kapenguria, Thorold 3211 (BR. ; K.).

TERRITOIRE DU TANGANYIKA : BUKOBA DISTRICT : Ndama et Mabira, Haarer 2251 (K.). KIGOMA DISTRICT : Manyoon, Grant s. n. (BM.).

NYASALAND : Entre Kondowe et Karonga, Whyte 351 (K.).

Dans une série de spécimens provenant du sud du Tanganyika et de la Rhodésie du Nord [*Lynes* I. h. 59 (K.), I. h. 210 f (K.) ; *Davies* 356 b (K.) et *Stolz* 2385 (BM. ; BR. ; K.)], les feuilles et les segments foliaires deviennent plus longs et plus étroits. *Stolz* 2385 (*Clematopsis lineariloba* HUTCH. et SUMMERHAYES in Bull. Misc. Inf. Kew 1925 : 361 (1925) ou *Clematopsis Oliveri* forma *lineariloba* (HUTCH. et SUMMERHAYES) STANER et J. LÉONARD in Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LXXXVII : 342 (1950)) termine cette série. Les individus les moins extrêmes de cette série se réunissent aux intermédiaires entre les groupes A et F par le canal de *Ricardo* 104 (BM.).

Au Mozambique, existe une autre série (*Sousa* 1149 (K.) et 1336 (K.)) conduisant au groupe B.

Des échantillons originaires du Cameroun et du plateau de Bauchi en Nigérie possèdent souvent des feuilles un peu plus longues que les entre-nœuds (*Clematopsis nigerica* HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew 1927 : 154 (1927)) alors que d'autres, tel *Mildbraed* 8966 (K.) provenant de Sansane au Cameroun français, montrent des feuilles ressemblant à des spécimens de *C. Lugnignu* DE WILD. placés dans le groupe B.

Groupe E

Feuilles pennées ; folioles courtement pétiolulées ou subsessiles, *étroitement elliptiques, irrégulièrement pauci-dentées dans la moitié supérieure* et parfois lobées jusqu'au milieu, ordinairement aiguës, *soyeuses-tomenteuses*. Tiges pluriflores, chaque branche latérale normalement triflore.

Clematis villosa subsp. *argentea* KUNTZE in Verh. Bot. Verein. Brand. XXVI : 174 (1885).

Clematis argentea (KUNTZE) TH. DUR. et SCHINZ, Consp. Fl. Afr. I, 2 : 1 (1898).

Clematis villosa var. *argentea* forma *acutiloba* WELW. ex HIERN, Cat. Afr. Pl. Welw. I : 2 (1896).

Clematopsis argentea (KUNTZE) HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew **1920** : 19 (1920).

ANGOLA : CUANZA NORTE : Pungo Andongo, *Welwitsch* 1220 (BM., type ; COI. ; K.).

Welwitsch 1220 B (BM.), type de *Clematis villosa* var. *argentea* forma *obtusiloba* WELW. ex HIERN loc. cit., provenant de la même localité que *Welwitsch* 1220, possède des folioles obtuses se rapprochant ainsi d'intermédiaires entre les groupes A et F.

EXELL et MENDONÇA 238 (BM. ; COI.) et 435 (BM. ; COI.) de Xa-Sengue, dans le District de Lunda, dont l'indument est moins dense et les pétioles beaucoup plus longs, réalisent une transition entre le groupe E et les formes à feuilles étroites du groupe B.

Groupe F

Feuilles pennées ; folioles courtement pétioolées à pétiole atteignant 6 mm de long, *suborbiculaires à largement ovales ou largement obovales*, irrégulièrement lobées ou dentées, à lobes typiquement arrondis, à marge presque crénelée, très densément soyeuses-tomenteuses. Tiges pluriflores, chaque branche latérale ordinairement triflore.

Clematis Stuhlmannii HIERON. in ENGL., Pflanzenw. Ost-Afr., C : 180 (1895).

Clematopsis Stuhlmannii (HIERON.) HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew **1920** : 20 (1920).

UGANDA : Ankole, A. S. Thomas 4181 (K.).

TERRITOIRE DU TANGANYIKA : BUKOBA DISTRICT : Karagwe, *Haarer* 2252 (BR., K.) ; Kagehi, *Stuhlmann* 3491 (B., type ; K.).

RHODÉSIE DU NORD : Mwinilunga, *Milne-Redhead* 4562 (K.).

ANGOLA : BENGUELA : entre Cuima et Caconda, *Exell* et *Mendonça* 1924 (BM. ; COI.) ; Xongorola, *Hundt* 742 (BM.).

Bien que les extrêmes paraissent très différents, une série complète de spécimens du Tanganyika, de Rhodésie et d'Angola relie ce groupe au groupe A. Au centre environ de cette série d'intermédiaires se situe le type de *C. scabiosifolia* (DC.) HUTCH., d'origine inconnue mais presque certainement d'Angola. Le numéro *Welwitsch* 1221 (BM. ; COI. ; K.), exceptionnellement variable, originaire du plateau de Huila, montre à lui seul presque toutes les transitions entre les groupes F et A. Quoique nous n'en ayons vu aucun échantillon, il semble, d'après la figure, que *Clematopsis pulchra* WEIMARCK (in Bot. Notis. **1936** : 28 (1936)), se situe également entre les groupes F et A.

Ce groupe montre une tendance à la production d'akènes plus longs et relativement plus étroits (ils sont normalement presque aussi larges que longs) comme par

exemple chez *Scott Elliott* 8197 (BM. ; K.) de l'Urundi et *Lebrun* 9519 a (BR.) du Ruanda. Un spécimen assez semblable, *Lebrun* 9519 b (BR.), du même endroit, possède des akènes identiques mais un indument plus épars et des tiges uniflores. Ces deux spécimens avaient été réunis sous le même numéro par le récolteur.

Une autre combinaison de caractères apparaît chez *Quarré* 7422 (BR.) des Marungu dans le Haut-Katanga, *Van Meel* in *De Witte* 4509 (BR.) de l'Upemba dans le Haut-Katanga et *Exell* et *Mendonça* 621 (BM. ; COL.) de la rivière Chicapa dans le District de Lunda en Angola. Ces échantillons possèdent des fleurs solitaires avec des akènes très nombreux, longs et étroits ainsi qu'un tomentum dense comme dans les typiques *C. Stuhlmannii*.

Une série de spécimens, comme *Jessel* 12 (K.) de Mbosi, District de Rungwe au Tanganyika, *Adamson* 80 (K.) des Shire Highlands au Nyasaland, *Carson* 65 (K.) du District d'Abercorn en Rhodésie du Nord et *Gossweiler* s. n. de Bié en Angola, caractérisés par des folioles cunéiformes, un indument épars et de nombreuses fleurs, réalisent une transition entre les groupes F et B. *Mechow* 410 (B. ; BM. fragment) de Malange en Angola, type de *Clematis Mechowiana* KUNTZE, dont l'indument est plus dense, se situe dans le groupe F à la fin de cette série.

Groupe G

Feuilles pennées ; folioles à pétioles atteignant 9 mm de long, ovales, grossièrement serrées, parfois lobées mais pas au delà du milieu, soyeuses-pubescentes surtout le long des nervures. Tiges pluriflores, chaque branche latérale ordinairement triflore. *Sépales nettement acuminés*, les boutons étant ainsi terminés par un bec bien marqué.

TERRITOIRE DU TANGANYIKA : IRINGA DISTRICT : Msima, *Emson* 375 (K.).

NYASALAND : Fort Hill, *Whyte* s. n. (K.).

CONGO BELGE : HAUT-KATANGA : Kasiki, *de Witte* 406 (BR.).

Goetze 369 (B.), type de *Clematis Goetzei* ENGL., Bot. Jahrb. XXVIII : 388 (1900), provenant d'Uhehe dans le Territoire du Tanganyika, est intermédiaire entre les groupes G et F.

Macaulay 601 A (K.), de Mumbwa en Rhodésie du Nord, possède des sépales nettement acuminés et des folioles cunéiformes à indument moyennement dense. Il constitue, d'une part, une transition entre les groupes G et B, et montre, d'autre part, de nettes affinités avec les spécimens à folioles cunéiformes précédemment décrits et qui réalisaient la transition entre les groupes F et B ; ceci est un bel exemple de l'enchevêtrement des caractères constamment rencontré.

Spécimens inclassables.

Un nombre relativement peu élevé de spécimens possèdent les caractères de plusieurs des groupes précédemment décrits à ce point entremêlés qu'il est impossible de leur assigner une position dans un système à deux dimensions.

2. **Clematopsis chrysocarpa** (WELW. ex OLIV.) HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew 1920 : 28 (1920) — EXELL et MENDONÇA, Consp. Fl. Angol. I : 5 (1937).

Clematis chrysocarpa WELW. ex OLIV., Fl. Trop. Afr. I : 5 (1868) pro parte, quoad specim. Welw.

Clematis villosa subsp. *chrysocarpa* var. *stipulata* KUNTZE in Verh. Bot. Verein. Brand. XXVI : 174 (1885) pro parte, quoad specim. Welw.

Clematis villosa subsp. *chrysocarpa* var. *angolensis* KUNTZE, loc. cit.

Clematis chrysocarpa var. *angolensis* (KUNTZE) TH. DUR. et SCHINZ, Consp. Fl. Afr. I, 2 : 2 (1898).

Clematis chrysocarpa var. *stipulata* (KUNTZE) TH. DUR. et SCHINZ, loc. cit., pro parte, quoad specim. Welw. 1222 partim.

TYPE : *Welwitsch* 1222 (K.) des environs de Lopolo, Plateau de Huila, Angola.

ANGOLA (Fig. 3) : BENGUELA : Caconda, *Anchieta* 123 (Lisbon). BIE : R. Colui,

Gossweiler 2153 (BM. ; COL. ; K.) ; Vila da Ponte, *Gossweiler* 3642 (BM. ; K.) ;

Bié, *Gossweiler* s. n. (BM.). MOSSAMEDES : *Capello* 18 (Lisbon). HUILA : Huila,

Antunes 3 (B. ; COL.) ; entre Lopola et R. Nene, *Welwitsch* 1222 (BM. ; COL. ; K.).

Cette espèce est caractérisée par une tendance à la production de feuilles simples à la base de la tige.

3. **Clematopsis Homblei** (DE WILD.) STANER et J. LÉONARD in Fl. Congo Belge Ruanda-Urundi, Spermat., II : 196 (1951).

Clematis Homblei DE WILD. in FEDDE, Rep. Spec. Gen. Nov. XIII : 200 (1914).

TYPE : *Homblé* 828 (BR.), originaire de Katentania dans le Haut-Katanga.

Au sein de l'aire de distribution de *C. scabiosifolia* (DC.) HUTCH. existe une population dont l'aire dépasse légèrement celle de cette espèce au Congo belge dans la région du Kasai (Fig. 2) ; cette population se distingue de l'espèce précitée par un ensemble de caractères : anthères plus longues ainsi qu'étamines et carpelles beaucoup plus nombreux. Elle donne l'impression d'avoir affaire à un tétraploïde de *C. scabiosifolia* mais, sans preuve cytologique, ceci ne peut être qu'une supposition. Il est intéressant de noter cependant que les mêmes caractères variables, nombre des fleurs, nature de l'indument et, d'une façon moins manifeste, découpeure des feuilles, apparaissent au sein de cette population.

Bien que nous ayons moins de matériel disponible (l'aire est évidemment beaucoup plus petite), nous pouvons distinguer dans cette espèce trois groupes que nous nous proposons de traiter comme ceux décrits sous *C. scabiosifolia*.

Clef des groupes relativement homogènes d'individus de *Clematopsis Homblei*
(DE WILD.) STANER et J. LÉONARD

- A. Tiges pluriflores ; feuilles densément soyeuses-tomenteuses Groupe A.
- B. Tiges uniflores ; feuilles plus ou moins pubescentes ou poilues :
 - I. Feuilles et tiges plus ou moins pubescentes Groupe B.
 - II. Feuilles et tiges couvertes de longs poils étalés Groupe C.



FIG. 2. — Répartition géographique de *Clematopsis Homblei* (DE WILD.) STANER et J. LÉONARD

Groupe A

Feuilles pennées ; folioles à pétioles atteignant 15 mm de long ou sessiles, elliptiques, ovales-elliptiques ou étroitement elliptiques, irrégulièrement dentées dans la moitié supérieure, parfois lobées jusqu'au milieu ou occasionnellement plus profondément, densément soyeuses-tomenteuses. Tiges pluriflores.

Clematis Sapinii DE WILD., Pl. Bequaert, II : 30 (1923).

Clematopsis Sapinii (DE WILD.) STANER et J. LÉONARD in Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LXXXII : 342 (1950) pro parte typica.

CONGO BELGE : KASAI : Katola, *Sapin* s. n. (BR., type de *C. Sapinii*). BAS-KATANGA : Mutombo-Mukulu, *De Giorgi* 269 (BR.).

ANGOLA : LUNDA : entre Vila Henrique de Carvalho et Muriège, *Exell et Mendonça* 94 (BM. ; COL.).

Groupe B

Feuilles pennées ; folioles subsessiles ou à pétiolules atteignant 15 mm de long, d'allure elliptique à largement elliptique, souvent plus ou moins profondément 3-lobées et généralement cunéées à la base, *pubescentes et légèrement scabres* à la face inférieure, pubescentes ou presque glabres à la face supérieure. Tiges uniflores.

Clematopsis katangensis HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew **1920** : 19 (1920).

CONGO BELGE : KASAI : Kapanga, *Overlaet* 63 (BR.). BAS-KATANGA : R. LOVOI, *Kässner* 3347 (BM., type de *C. katangensis*) ; Kamina, *Quarré* 2903 (BR.).

Une série d'échantillons provenant de la région de Kaniama et de Kamina dans le Bas-Katanga, *Kevers* 233 (BR.), *Luxen* 423 (BR.), *Mullenders* 162 (BR.), 1669 (BR.) et *Quarré* 7672 (BR.), forment la transition entre les groupes B et A, montrant toutes les variations entre fleurs solitaires et fleurs nombreuses et possédant un type intermédiaire d'indument.

Groupe C

Feuilles pennées ou *simples* ; folioles *subsessiles*, étroitement elliptiques à elliptiques, ordinairement assez finement et *régulièrement serrées* ; feuilles et tiges couvertes de *poils étalés assez longs*. Tiges uniflores.

Clematis Homblei DE WILD. in FEDDE, Rep. Spec. Gen. Nov. XIII : 200 (1914).

Clematis chrysocarpoides DE WILD., *loc. cit.*

CONGO BELGE : HAUT-KATANGA : Katentania, *Homblé* 828 (BR., type de *C. Homblei*), 828 bis (BR., type de *C. chrysocarpoides*) ; entre Kolwezi et Jadotville, *Schmitz* 2706 (BR.).

En ce qui concerne l'indument, nous n'avons vu aucun intermédiaire entre les groupes C et B ou entre les groupes C et A, mais si l'on envisage la forme des feuilles, certains échantillons, comme *Marks* 68 (K.) et *Milne-Redhead* 3538 (K.) du District de Mwinilunga en Rhodésie du Nord, forment une évidente transition entre les groupes C et B, possédant l'indument du groupe C et la forme des feuilles du groupe B.

Ce groupe montre une nette tendance à la formation d'une espèce à feuilles simples. *Homblé* 828, déposé dans l'Herbier de Bruxelles, comprend quatre échantillons, l'un, type de *C. Homblei*, ne montre que des feuilles simples, un autre, intermédiaire, possède des feuilles simples et des feuilles composées, tandis que les deux autres, numérotés 828 bis par DE WILDEMAN et type de *C. chrysocarpoides* DE WILD., ne présentent que des feuilles composées (sauf la paire « involucrelle » supérieure).

Note :

Clematis villosa subsp. *chrysocarpa* var. *Poggei* KUNTZE in Verh. Bot. Verein,

Brand. XXVI : 174 (1885) (ou *Clematis chrysocarpa* var. *Poggei* (KUNTZE) TH. DUR. et SCHINZ in Mém. cour. Acad. Roy. Belg., in 8°. LIII, 4 : 55 (1896)), basé sur un spécimen (actuellement détruit) récolté par POGGE à Musumba dans le Haut-Katanga, est à ranger presque certainement dans *C. Homblei* (groupe B ou groupe C).

4. ***Clematopsis uhehensis*** (ENGL.) HUTCH. ex STANER et J. LÉONARD in Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LXXXII : 342 (1950).

Clematis uhehensis ENGL., Bot. Jahrb. XXVIII : 387 (1900).

Clematopsis simplicifolia HUTCH. et SUMMERHAYES in Bull. Misc. Inf. Kew 1925 : 361 (1925).

TYPE : Goetze 579 (B.) de Kissinga, Uhehe, Territoire du Tanganyika.

TERRITOIRE DU TANGANYIKA (Fig. 3) : Mbuga, *Davies* 356 a (K.) ; Uhehe, Kissinga, *Goetze* 579 (B., type de *C. uhehensis*) ; Est du Lac Nyasa, *Johnson* s. n. (K.) ; Mbuga, *Mac Innes* 198 (BM.) ; Mont Rungwe, *Thompson* 831 (K.) ; Rungwe Stock, *Stolz* 2514 (BM. ; K. ; BR. ; type de *C. simplicifolia*).



FIG. 3. — Répartition géographique de divers *Clematopsis*.

5. ***Clematopsis Teuszii*** (KUNTZE) HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew 1920 : 17 (1920) — *Exell* et *Mendonça*, Consp. Fl. Angol. I : 4 (1937).

Clematis villosa subsp. *spathulifolia* var. *Teuszii* KUNTZE in Verh. Bot. Verein. Brand. XXVI : 174 (1885).

Clematis spathulifolia var. *Teuszii* (KUNTZE) TH. DUR. et SCHINZ, Consp. Fl. Afr. I, 2 : 6 (1898).

Clematis Teuszii (KUNTZE) ENGL. in ENGL. Pflanzenw. Afr. III, 1 : 170 (1915).

TYPE : *Mechow* et *Teucz* 305 (B.) de Malange, Angola.

ANGOLA (Fig. 3) : CONGO : entre Bungo et N'Gage, Uije, *Gossweiler* 10460 (BM. ; COL.). MALANGE : Catombe, *Gossweiler* 1469 (B. ; BM.) ; Malange, *Mechow* et *Teucz* 305 (B. type). LUNDA : R. Coxi, *Exell* et *Mendonça* 1360 (BM. ; COL.). BENGUELA : Cuima, *Exell* et *Mendonça* 1940 (BM. ; COL.) ; Nova Lisboa, *Exell* et *Mendonça* 1671 a (BM. ; COL.) ; entre Nova Lisboa et Teixeira da Silva, *Exell* et *Mendonça* 1832 (BM. ; COL.) MOXICO : Vila Luso, *Schmitz* 2707 (BR.). BIÉ : Bié, *Gossweiler* s. n. (BM.).

6. ***Clematopsis grandifolia*** STANER et J. LÉONARD in Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LXXXII : 339, fig. 4 (1950).

TYPE : *Quarré* 5054 (BR.) d'Élisabethville, Haut-Katanga.

CONGO BELGE (Fig. 3) : HAUT-KATANGA : Élisabethville, *Quarré* 5054 (BR.) ; Kilomètre 623 (sic) de la frontière belge sur le C. F. K., *Shantz* 554 (K.).

ESPÈCES INSUFFISAMMENT CONNUES

7. ***Clematopsis speciosa*** HUTCH. in Bull. Misc. Inf. Kew 1920 : 18 (1920) — EXELL et MENDONÇA, Cons. Fl. Angol. I : 5 (1937).

TYPE : *Wellman* 1792 (K.) du Benguela District, Angola.

ANGOLA (Fig. 3) : BENGUELA : Long. E. 15° 05', Lat. S. 12° 44', *Wellman* 1792 (K., type). HUILA : Quilemba, *Exell* et *Mendonça* 2547 en fruit et de détermination douteuse.

8. ***Clematopsis spathulifolia*** (KUNTZE) STANER et J. LÉONARD in Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LXXXII : 339 (1950).

Clematis villosa subsp. *spathulifolia* KUNTZE in Verh. Bot. Verein. Brand. XXVI : 173 (1885) excl. var. *Teuszii*.

Clematis spathulifolia (KUNTZE) PRANTL in ENGL., Bot. Jahrb. IX : 258 (1888).

TYPE : *Pogge* (B.) de « Coango » au Congo belge.

D'après la description, il s'agit d'une espèce à feuilles simples. Nous n'avons vu aucun spécimen de cette espèce dont le type est vraisemblablement détruit.

V. LISTE ALPHABÉTIQUE DES NOMS

Clematis argentea (Kuntze) Th. Dur. et Schinz, Conspr. Fl. Afr. I, 2 : 1 (1898) = Espèce 1, Groupe E.

Clematis Busseana Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLV : 269 (1910) = Espèce 1, Groupe B →

Clematis chrysocarpha Welw. ex Oliv., Fl. Trop. Afr. I : 5 (1868), pro parte, quoad specim. Welw. = Espèce 2.

Clematis chrysocarpha Welw. ex Oliv., Fl. Trop. Afr. I : 5 (1868), pro parte, excl. specim. Welw. = Espèce 1, Groupe D.

Clematis chrysocarpha Welw. ex Oliv. var. *angolensis* (Kuntze) Th. Dur. et Schinz, loc. cit. 2 (1898) = Espèce 2.

Clematis chrysocarpha Welw. ex Oliv. var. *Poggei* (Kuntze) Th. Dur. et Schinz. in Mém. cour. Acad. Roy. Belg., in 8°. LIII, 4 : 55 (1896) = ? Espèce 3, Groupe B ou Groupe C.

Clematis chrysocarpha Welw. ex Oliv. var. *stipulata* (Kuntze) Th. Dur. et Schinz, loc. cit. 2 (1898), pro parte, quoad specim. Welw. 1222 partim = Espèce 2.

Clematis chrysocarpha Welw. ex Oliv. var. *stipulata* (Kuntze) Th. Dur. et Schinz loc. cit. 2 (1898), pro parte, excl. specim. Welw. = Espèce 1, Groupe D.

Clematis chrysocarpoides De Wild. in Fedde, Repert. Spec. Gen. Nov. XIII : 200 (1914) = Espèce 3, Groupe C.

Clematis Goetzei Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII : 388 (1900) = Espèce 1, Groupe F → Groupe G.

Clematis Homblei De Wild. in Fedde, Repert. Spec. Gen. Nov. XIII : 200 (1914) = Espèce 3, Groupe C.

Clematis Kirkii Oliv., loc. cit. 5 (1868) = Espèce 1, Groupe C.

Clematis Lugnignu De Wild., loc. cit. 200 (1914) = Espèce 1, Groupe B →

Clematis Mechowiana Kuntze, loc. cit. 171 (1885) = Espèce 1, Groupe B → Groupe F.

Clematis Sapinii De Wild., Pl. Bequaert. II : 30 (1923) = Espèce 3, Groupe A.

Clematis scabiosaefolia DC., Regni Veg. Syst. Nat. I : 154 (1818) = Espèce 1, Groupe A → Groupe F.

Clematis Schinziana (Kuntze) Engl. et Gilg in Warb., Kunene-Samb. Exped. Baum : 236 (1903). (L'endroit de la publication originale de l'épithète n'a pas été retrouvé). = ? Espèce 1.

Clematis spathulifolia (Kuntze) Prantl in Engl. Bot. Jahrb. IX : 258 (1888) = Espèce 8.

Clematis spathulifolia (Kuntze) Prantl var. *Teuszii* (Kuntze) Th. Dur. et Schinz' loc. cit. 6 (1898) = Espèce 5.

Clematis Stanleyi Hook., Ic. Pl. VI : t. 589 (1843) = Espèce 1, Groupe A.

Clematis Stanleyi Hook. var. *hirsuta* (Kuntze) Th. Dur. et Schinz, loc. cit. 6 (1898), pro parte, quoad specim. Afr. Austr. = Espèce 1, Groupe A.

Clematis Stanleyi Hook. var. *pubescens* (Kuntze) Th. Dur. et Schinz, *loc. cit.* 7 (1898) = Espèce 1, Groupe B → Groupe A-F.

Clematis Stanleyi Hook. var. *tomentosa* (Kuntze) Th. Dur. et Schinz, *loc. cit.* 7 (1898) = Espèce 1, Groupe A.

Clematis Stuhlmannii Hieron. in Engl., Pfl. Ost-Afr., C : 180 (1895) = Espèce 1, Groupe F.

Clematis Teusczii (Kuntze) Engl. in Engl. Pflanzenw. Afr. III, 1 : 170 (1915) = Espèce 5.

Clematis uhehensis Engl., Bot. Jahrb. XXVIII : 387 (1900) = Espèce 4.

Clematis villosa DC. subsp. *argentea* Kuntze in Verh. Bot. Ver. Brand. XXVI : 174 (1885) = Espèce 1, Groupe E.

Clematis villosa DC. var. *argentea* (Kuntze) Hiern forma *acutiloba* Welw. ex Hiern, Cat. Afr. Pl. Welw. I : 2 (1896) = Espèce 1, Groupe E.

Clematis villosa DC. var. *argentea* (Kuntze) Hiern forma *obtusiloba* Welw. ex Hiern, *loc. cit.* = Espèce 1, Groupe E → Groupe A-F.

Clematis villosa DC. subsp. *chrysocarpa* (Welw. ex Oliv.) Kuntze var. *angolensis* Kuntze, *loc. cit.* 174 (1885) = Espèce 2.

Clematis villosa DC. subsp. *chrysocarpa* (Welw. ex Oliv.) Kuntze var. *Poggei* Kuntze, *loc. cit.* (1885) = ? Espèce 3, Groupe B ou C.

Clematis villosa DC. subsp. *chrysocarpa* (Welw. ex Oliv.) Kuntze var. *stipulata* Kuntze, *loc. cit.* 174 (1885), pro parte, quoad specim. Welw. = Espèce 2.

Clematis villosa DC. subsp. *chrysocarpa* (Welw. ex Oliv.) Kuntze var. *stipulata* Kuntze, *loc. cit.* 174 (1885), pro parte, excl. specim. Welw. = Espèce 1, Groupe D.

Clematis villosa DC. subsp. *normalis* Kuntze var. *Kirkii* (Oliv.) Kuntze, *loc. cit.* 173 (1885) = Espèce 1, Groupe C.

Clematis villosa DC. subsp. *scabiosifolia* (DC.) Kuntze, *loc. cit.* 174 (1885) = Espèce 1, Groupe A → Groupe F.

Clematis villosa DC. var. *scabiosifolia* (DC.) Hiern, Cat. Afr. Pl. Welw. I : 2 (1896) = Espèce 1, Groupe A → Groupe F.

Clematis villosa DC. subsp. *spathulifolia* Kuntze, *loc. cit.* 173 (1885) excl. var. *Teusczii* = Espèce 8.

Clematis villosa DC. subsp. *spathulifolia* Kuntze var. *Teusczii* Kuntze, *loc. cit.* 174 (1885) = Espèce 5.

Clematis villosa DC. subsp. *Stanleyi* (Hook.) Kuntze var. *hirsuta* Kuntze, *loc. cit.* 174 (1885) = Espèce 1, Groupe A.

Clematis villosa DC. subsp. *Stanleyi* (Hook.) Kuntze var. *pubescens* Kuntze, *loc. cit.* 174 (1885) = Espèce 1, Groupe B → Groupe A-F.

Clematis villosa DC. subsp. *Stanleyi* (Hook.) Kuntze var. *tomentosa* Kuntze, *loc. cit.* 174 (1885) = Espèce 1, Groupe A.

Clematopsis argentea (Kuntze) Hutch. in Bull. Misc. Inf. Kew 1920 : 19 (1920) = Espèce 1, Groupe E.

Clematopsis chrysocarpa (Welw. ex Oliv.) Hutch., *loc. cit.* 18 (1920) = Espèce 2.

Clematopsis costata Weim. in Bot. Notiser **1936** : 28 (1936) = Espèce 1, Groupe C → Groupe D.

Clematopsis grandifolia Staner et J. Léonard in Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LXXXII : 339 (1950) = Espèce 6.

Clematopsis Homblesi (De Wild.) Staner et J. Léonard in Fl. Congo Belge Runda-Urundi, Spermat., II : 196 (1951) = Espèce 3.

Clematopsis katangensis Hutch., loc. cit. 19 (1920) = Espèce 3, Groupe B

Clematopsis Kirkii (Oliv.) Hutch., loc. cit. 17 (1920) = Espèce 1, Groupe C.

Clematopsis lineariloba Hutch. et Summerh. in Bull. Misc. Inf. Kew **1925** : 361 (1925) = Espèce 1, Groupe D.

Clematopsis nigerica Hutch. in Bull. Misc. Inf. Kew **1927** : 154 (1927) = Espèce 1, Groupe D.

Clematopsis Oliveri Hutch., loc. cit. 20 (1920) = Espèce 1, Groupe D.

Clematopsis Oliveri Hutch. forma *lineariloba* (Hutch. et Summerh.) Staner et J. Léonard in Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LXXXVII : 342 (1950) = Espèce 1, Groupe D →

Clematopsis pulchra Weim. in Bot. Notiser **1936** : 28 (1936) = Espèce 1, Groupe A → Groupe F.

Clematopsis Sapinii (De Wild.) Staner et J. Léonard in Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LXXXII : 342 (1950) = Espèce 3, Groupe A.

Clematopsis scabiosifolia (DC.) Hutch., loc. cit. 20 (1920), sensu stricto = Espèce 1, Groupe A → Groupe F.

Clematopsis scabiosifolia (DC.) Hutch., loc. cit. 20 (1920), sensu amplo = Espèce 1.

Clematopsis simplicifolia Hutch. et Summerh. in Bull. Misc. Inf. Kew **1925** : 361 (1925) = Espèce 4.

Clematopsis spathulifolia (Kuntze) Staner et J. Léonard in Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LXXXII : 339 (1950) = Espèce 8.

Clematopsis speciosa Hutch., loc. cit. 18 (1920) = Espèce 7.

Clematopsis Stanleyi (Hook.) Hutch., loc. cit. 21 (1920) = Espèce 1, Groupe A.

Clematopsis Stuhlmannii (Hieron.) Hutch., loc. cit. 20 (1920) = Espèce 1, Groupe F.

Clematopsis Teuczii (Kuntze) Hutch., loc. cit. 17 (1920) = Espèce 5.

Clematopsis uhehensis (Engl.) Hutch. ex Staner et J. Léonard in Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. LXXXII : 342 (1950) = Espèce 4.

British Museum. Septembre 1950.

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES TENUES EN 1950

Assemblée générale du 5 février 1950.

La séance est ouverte à 15 heures, à la Fondation Universitaire, sous la présidence de Monsieur LEBRUN, président.

Sont présents : le R. Frère Ferdinand, le Révérend Père Henrard, Mesdemoiselles Feller et Van Schoor, Messieurs Autome, Boutique, Castagne, Delvosalle, Demaret, De Wyngaert, J. Duvigneaud, Gilles, Hauman, Heinemann, Homès, Lathouwers, Lawalrée, Lebrun, Lefebvre, Léonard, Marchal, Martens, Noirfalise, Piérart, Robyns, Sougneux, Steyaert, Stockmans, Symoens, Tournay, Troupin, Van Aerdschot, Vanden Berghen, Van Oye, Ver Eecke, Willam, Wilczek, Wyam.

Se sont excusés : Messieurs Bouillenne, Darimont, P. Duvigneaud, Jurion, Henin et Mullenders.

Le Président souhaite la *bienvenue* à Monsieur Van Royen, d'Utrecht, qui fait à la Société l'honneur d'assister à son assemblée générale.

1. Le *procès-verbal* de l'assemblée générale extraordinaire du 4 décembre 1949 est lu et approuvé.

2. Monsieur Van Aerdschot lit le *bilan* de l'année 1949, qui est approuvé sur avis favorable des vérificateurs, MM. Demaret et Van Hoeter. Le Président remercie Monsieur Van Aerdschot de sa gestion. Ce dernier présente alors le *projet de budget* pour 1950.

3. Le *taux des cotisations* n'est pas modifié pour 1950.

4. M. Robyns, Directeur du Jardin Botanique de l'État, représentera la Société à la *Section de Nomenclature* du septième Congrès International de Botanique (Stockholm 1950).

5. L'assemblée admet le principe d'une *herborisation générale annuelle* de trois jours à tenir en compagnie des Naturalistes Grand-Ducaux dans le *Grand-Duché de Luxembourg*, vers le 11 juin, et de deux excursions d'un jour à faire l'une dans la région de Gand en liaison avec le centre de cartographie phytosociologique, et l'autre à Gembloux pour visiter les cultures expérimentales de la Station de Recherches de l'État pour l'amélioration des Plantes de Grande culture.

6. L'assemblée élit les nouveaux membres honoraires suivants : Messieurs Babcock (États-Unis), Copeland (États-Unis), du Rietz (Suède), Ernst (Suisse), Fritsch (Grande-Bretagne), Hagerup (Danemark), Halle (Suède), Humbert (France), Konings

berger (Hollande), Mendonça (Portugal), Ramsbottom (Grande-Bretagne), Sinnott (États-Unis), Skottsberg (Suède).

7. *Sont proclamés membres effectifs* de la Société :

Mesdemoiselles KIWAK, ANNIE, étudiante, 28A, Boulevard du Jubilé, Bruxelles (présentée par M^{lle} Pourvoyeur et M. Symoens).

ROCHEZ, RAYMONDE, étudiante, 20, rue Émile Banning, Bruxelles (présentée par M^{lle} Pourvoyeur et M. Symoens).

VAN BOL, PAULETTE, étudiante, 23, rue des Pâquerettes, Bruxelles (présentée par M^{lle} Pourvoyeur et M. Symoens).

MM. JOBELS, PIERRE, rentier, 503, Avenue Molière, Bruxelles (présenté par MM. Conard et Vanden Berghen).

PIERLOT, ROGER, ingénieur agronome forestier, 134, rue de l'Agriculture, Schaerbeek (présenté par MM. Steyaert et Lawalrée).

8. La médaille du *III^e Congrès National des Sciences* a été frappée à l'effigie de Dodoens ; au recto, profil à gauche de la tête ; au verso, titre bilingue du Congrès. Dans le cadre du Congrès, il est prévu une exposition d'appareils et de livres scientifiques à laquelle notre bulletin sera représenté.

9. Il est donné lecture d'une *lettre de M. Ver Eecke*, exposant le danger couru par le *slikke du Zwin*, suite aux travaux effectués en territoire hollandais ; ces travaux consistent en la fermeture du goulot appelé sur nos cartes « *Sluissche gat of 't Zwin* » par lequel le *slikke* est arrosé aux marées assez hautes. Le Président propose d'écrire à l'association hollandaise pour la protection des sites. M. Robyns signale que les hollandais ont garanti qu'ils remettraient tout dans l'état primitif après l'exécution de certains travaux, et qu'il a été chargé d'établir le contact entre les milieux belges et hollandais intéressés.

Le Président de la Société adresse au Ministre de l'Instruction Publique la lettre suivante :

« J'ai l'honneur de porter à votre connaissance qu'au cours de la dernière réunion » de la Société Royale de Botanique de Belgique la question de la protection du Site » naturel du Zwin a été soulevée et a fait l'objet d'un échange de vues entre nos » membres.

« Vous n'ignorez pas, Monsieur le Ministre, que des travaux sont actuellement » entrepris en territoire néerlandais qui sont de nature à compromettre l'équilibre » des associations naturelles si particulières de la région. Le Zwin, en effet, grâce à la » pénétration de l'eau de mer aux marées de vives eaux, présente toute une succes- » sion de groupements végétaux presque exceptionnels sur le littoral de la mer du » Nord. Même aux Pays-Bas où pourtant la végétation maritime est bien représen- » tée, un ensemble aussi remarquable ne paraît pas exister. Il serait donc éminem- » ment regrettable au point de vue scientifique que, par suite d'une modification du » régime des inondations périodiques par l'eau de mer, l'ensemble de cette végéta- » tion soit sérieusement compromis.

« Dois-je vous rappeler également, Monsieur le Ministre, qu'il s'agit d'un site » d'une importance touristique tout à fait exceptionnelle qui, à l'époque de la floraison des Statice, attire de très nombreux visiteurs qui fréquentent notre littoral.

« Notre Société est donc inquiète touchant l'avenir du schorre du Zwin et ses membres m'ont unanimement chargé de vous faire part de leur anxiété à ce sujet. » La Société Royale de Botanique de Belgique, en sa qualité de groupement qui réunit tous les biologistes du pays qui s'intéressent particulièrement au tapis végétal, a exprimé le vœu que votre attention toute particulière soit attirée sur ce point.

« Je ne doute pas, Monsieur le Ministre, que vous ne preniez toutes les informations nécessaires et qu'en cas de besoin vous n'interveniez en vue d'assurer la pérennité d'un joyau floristique de la Belgique ».

10. Le jury du *Prix Crépin* pour la période 1947-1949, formé de MM. Robyns, Demaret et Duvigneaud, a désigné unanimement comme *lauréat M. Constant Vandenberghe*, pour l'ensemble de ses travaux floristiques et phytosociologiques en Belgique ainsi que pour ses études sur la systématique des hépatiques africaines.

11. Le Conseil d'Administration a décidé que les *clichés au trait dans le texte* proposé pour le Bulletin de la Société seraient dorénavant, après approbation par la Commission des Publications, payés par la Société, les autres clichés restant à charge des auteurs.

12. M. Tournay, secrétaire de la *Commission de la Flore du Comité d'Action pour la protection scientifique des sites biologiques de Wallonie*, prie les botanistes de bien vouloir lui faire parvenir leurs suggestions : listes d'espèces rares de Cryptogames et de Phanérogames à protéger, avec l'indication précise de la station et, autant que possible, des noms et adresses du propriétaire du terrain ; causes présumées de la raréfaction ou de la disparition de certaines plantes ; mesures à prendre, etc... S'adresser, par écrit : 273, Chaussée de Wavre, Bruxelles IV.

13. Il est procédé aux *élections statutaires* : M. Van Aerdschot est nommé trésorier (1950-1956) à l'unanimité des membres présents. M. Tournay est nommé bibliothécaire (1950-1956) à l'unanimité des membres présents. Sont élus membres du Conseil en remplacement de MM. Demaret, P. Duvigneaud et Noirfalise, sortants et non rééligibles, MM. Homès, Martens et Symoens (1950-1952).

14. M. Léonard présente les premiers numéros de la nouvelle série de « *Zooléo* », Bulletin de la Société de Botanique et de Zoologie congolaises édité à Léopoldville.

La publication de ce Bulletin, entreprise en 1938 et interrompue en 1942, a repris en 1949. Cette revue bimestrielle de vulgarisation est bien présentée. Un de ses buts est de constituer un trait d'union entre les spécialistes de la flore et de la faune congolaises et les amateurs et fervents de la nature disséminés sur le territoire du Congo.

15. L'assemblée écoute les *communications* suivantes :

J. LÉONARD et W. MULLENDERS. — Clef pratique pour la détermination des Marantaceae du Congo Belge (Bull., 83, p. 5). — Exposé suivi d'échanges de vues entre l'orateur (M. Léonard) et MM. R. P. Henrard, Lebrun, Martens et Robyns, concernant la morphologie des Marantaceae.

G. TROUPIN. — La typification des espèces nouvelles de Vermoesen (Bull., 83, p. 33). — M. Martens regrette l'emploi du terme typification en langue française.

A. LAWALRÉE. — Notice sur des phanérogames adventices en Belgique (Bull., 83, p. 43). — M. Robyns demande si on a des données sur la persistance des plantes adventices lainières d'une année à l'autre dans la région de Verviers. L'orateur répond que le fait que beaucoup d'espèces se retrouvent chaque année résulte de leur introduction nouvelle chaque année par les laines. La guerre de 1940-1945, en interrompant les arrivages de laines, a interrompu également les arrivages de graines, et des espèces n'ont plus été observées pendant cette période.

A. NOIRFALISE. — Aperçu sur l'étage du hêtre et les types de hêtraies en Haute-Ardenne. — Exposé suivi d'échanges de vues entre l'orateur et MM. Frère Ferdinand, Castagne, Piérart, Symoens.

A. LAWALRÉE. — Compléments à la connaissance des *Thesium* du Congo Belge (Bull., 83, p. 51).

La séance est levée à 17 h. 30.

Séance ordinaire du 7 mai 1950.

La séance est ouverte à 15 heures, à la Fondation Universitaire, sous la présidence de Monsieur LEBRUN, Président.

Sont présents : Sœur Christiane, Mesdemoiselles Feller, Kraentzel, Van Bol, Van op den Bosch et Van Schoor ; Messieurs Ansiaux, Boutique, Castagne, Devred, De Wyngaert, J. Duvigneaud, P. Duvigneaud, Georgette, Gilles, Gils, Homès, Lawalrée, Lebrun, Léonard, Maréchal, Martens, Piérart, Smets, Steyaert, Symoens, Tournay, Troupin, Van Aerdschot, Vanden Berghen, Van Oye et Wilczek.

Se sont excusés : Le Révérend Père Henrard et Messieurs Demaret, Gilbert, Henin, Marchal, Robyns, Stockmans et Van Ruymbeke.

1. Le *procès-verbal* de l'assemblée générale du 5 février est lu et approuvé.

2. Il est fait part des *remerciements* adressés à la Société, suite à leur nomination comme *membres honoraires*, par Messieurs Babcock, Copeland, Du Rietz, Ernst, Fritsch, Hagerup, Halle, Humbert, Ramsbottom, Sinnott et Skottsberg.

3. La Société regrette deux *décès* : celui de Monsieur D. Prain, membre honoraire, autrefois directeur des jardins botaniques de Kew (Angleterre), dont la mort remonte à plusieurs années, et celui de Monsieur E. Vanderlinden, membre effectif, météorologiste à l'Institut Royal Météorologique de Belgique.

4. Sont proclamés *membres effectifs* de la Société :

Monsieur l'abbé SAROLÉA PIERRE, curé de Florzé, Rouvieux (présenté par MM. l'abbé Legrain et Van Aerdschot).

- MM. BONNIER, CHARLES, Chef de travaux à l'Institut Agronomique de l'État à Gembloux, 28a, rue L. Namèche, Namur (présenté par MM. Larose et Lebrun).
- COUTEAUX, GEORGES, Sous-directeur à l'Agriculture à la Colonie, 42, Avenue Roger Vandendriessche, Woluwe-Saint-Pierre (présenté par MM. Lebrun et Opsomer).
- DEVRED, RENÉ, ingénieur agronome forestier, 80, avenue Victor Gilsoul, Bruxelles (présenté par MM. Léonard et Lawalrée).
- GILBERT, GEORGES, ingénieur agronome, 10, rue des Tournesols, Anderlecht (présenté par MM. Boutique et Troupin).
- LIVENS, J., Directeur du centre cartographique de l'Institut Pédologique de l'Université de Louvain, 72, avenue Cardinal Mercier, Heverlee (présenté par MM. Lebrun et Lawalrée).
- MANIL, GEORGES, Chargé de cours de Pédologie à l'Institut Agronomique de Gembloux, 42, avenue de la Meuse, Jambes (présenté par MM. Lebrun et Lawalrée).
- MICHELSON, Alexandre, ingénieur agronome forestier, B. P. 270, Costermansville (Congo Belge) (présenté par MM. Tournay et Troupin).
- VANDEN BROUCKE, JULES, 18, rue des Passiflores, Boitsfort (présenté par MM. Demaret et Lawalrée).
- VIENNOT-BOURGIN, GEORGES, Professeur à l'Institut National agronomique, 16, rue Claude Bernard, Paris V (France) (présenté par MM. Steyaert et Vanderwalle).

5. Le *Prix Léo Errera* a été attribué pour la période 1947-1949 à *Monsieur Lebrun*, Président de la Société, pour ses travaux sur la géographie botanique du Congo Belge. Le jury était formé de MM. Ansiaux, Homès, Martens et Willam.

6. *Création d'un Prix Emile De Wildeman*. — Le Président annonce à la Société que Mademoiselle Simone De Wildeman, fille de feu Monsieur Émile De Wildeman, autrefois Directeur du Jardin Botanique de l'État et qui fut Président de la Société, a donné à la Société une somme de cinquante mille francs comme capital d'un prix Émile De Wildeman. Le Conseil d'Administration de la Société a accepté provisoirement cette donation sous réserve de l'autorisation légale. Le Président donne lecture du règlement de ce nouveau prix. Il transmettra les remerciements de la Société à Mademoiselle De Wildeman.

7. *Feu Monsieur le Professeur Emile De Wildeman (1866-1947)* est nommé *membre perpétuel* de la Société Royale de Botanique de Belgique.

8. La Société approuve le projet de l'*herborisation générale annuelle* à tenir au Grand-Duché de Luxembourg du 10 au 13 juin, à l'invitation de Monsieur Lefort, Président de la Société des Naturalistes Luxembourgeois et membre de la Société Royale de Botanique de Belgique.

9. *Prix Augustin-Pyramus De Candolle*. — Ce prix, de mille francs suisses, sera décerné par la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, à la meilleure

monographie inédite d'un genre ou d'une famille de plantes. Aucune condition de nationalité ou de domicile n'est imposée aux auteurs. Les manuscrits peuvent être rédigés en latin, français, allemand, anglais ou italien, et doivent être envoyés avant le 31 décembre 1952 au Président de la Société de Physique et d'Histoire naturelle, Athénée, Genève. Le mémoire couronné reste la propriété de son auteur. Un règlement détaillé du concours peut être demandé au secrétaire-correspondant de la Société de Physique, Bibliothèque publique et universitaire, Genève.

10. La section 9, Botanique, du troisième congrès national des Sciences organise une réunion le vendredi 2 juin à 14 h. 30 (voir p. 440).

11. L'assemblée écoute les communications suivantes :

M. HOMES. — L'alimentation minérale des plantes supérieures (Bull., 83, p. 55). — Cet exposé est suivi d'échanges de vues entre l'orateur et MM. P. Duvigneaud et Steyaert.

M^{lle} G. VAN SCHOOR. — Le comportement d'*Elodea canadensis* en fonction de la qualité et de la quantité d'éclairement (Bull., 83, p. 77). — Cet exposé est suivi d'échanges de vues entre la conférencière et MM. Homès, Lebrun, Martens et Symoens. Il en résulte que le produit *eclairement* \times *temps* est nommé *excitation* par les physiologistes et *somme d'éclairement* par les écologistes.

J. LÉONARD. — Une famille nouvelle de Phanérogames : les Lepidobotryaceae.

Résumé (1) : Grâce à des récoltes récentes, la description de *Lepidobotrys Staudtii* ENGL., petit arbre des forêts du Congo belge, de l'Oubangui-Chari, du Cameroun et de la Nigérie, a pu être complétée et la position du genre précisée. Classé dans les *Linaceae* puis dans les *Oxalidaceae*, le genre monospécifique *Lepidobotrys* constitue en réalité le type d'une famille nouvelle à ranger parmi les *Geraniales-Geraniinae* d'ENGLER. Les *Lepidobotryaceae* se situent au voisinage des *Oxalidaceae*, *Linaceae* et *Erythroxylaceae* ; elles se caractérisent principalement par des feuilles unifoliolées munies de stipules et de stipelles, par des racèmes mâles strobiliformes, par des fleurs pseudo-hermaphrodites (dioïques), par un ovaire triloculaire triloculaire à loges renfermant chacune 2 ovules collatéraux, pendants, à raphé ventral, par des capsules uniséminées à déhiscence septicide et par des graines arillées à cotylédons oléagineux.

Cet exposé est suivi d'échanges de vues entre l'orateur et MM. P. Duvigneaud, Lebrun et Martens.

P. DUVIGNEAUD. — Sur la véritable identité du *Parinari* sp. « Mafuca » de Gossweiler (Bull., 83, p. 105).

G. TROUPIN. — Revision des *Burseraceae* du Congo Belge et du Ruanda-Urundi (Bull., 83, p. 111).

A. LAWALRÉE. — Les *Aphanes* de la flore belge (Bull., 83, p. 129).

La séance est levée à 17 h. 30.

(1) Travail paru dans le Bull. Jard. Bot. État Brux., XX, p. 31-40, fig. 6 (1950).

Séance extraordinaire tenue à Luxembourg le 10 juin 1950.

Voir le procès-verbal de cette séance dans ce Bulletin, Tome 83, p. 133.

Séance ordinaire du 8 octobre 1950.

La séance est ouverte à 15 h., à la Fondation Universitaire, sous la présidence du Révérend Père P. HENRARD, vice-président.

Sont présents : le Révérend Père Henrard, Monsieur l'Abbé Peeters, Mesdemoiselles Dewit, Feller, Fritsché, Hannevart, Kiwak, Kraentzel, Leclercq et Van Bol ; Messieurs Binet, Bonnier, Boutique, Castagne, Delvosalle, Demalsy, J. Duvigneaud, P. Duvigneaud, Georlette, Gilbert, Gilles, Gils, Latour, Lefebvre, Léonard, Liben, P. Manil, Martens, Mullenders, Tournay, Troupin, Vanden Berghen, van Oye et Yernaux.

Se sont excusés : Mademoiselle Gremling, Monsieur Lebrun, Président de la Société, en voyage au Congo Belge, et Messieurs André, Bastin, Homès, Robyns, Stockmans, Symoens et Wilczek.

1. Le Président de la séance souhaite la *bienvenue* à Messieurs Jungblut et Reichling, *botanistes luxembourgeois*, qui font à la Société Royale de Botanique de Belgique l'honneur d'assister à cette séance. Il les remercie de l'amabilité et la compétence avec lesquelles ils ont guidé au mois de juin l'herborisation de la Société au Luxembourg.

2. Le *Procès-verbal* de la *séance ordinaire* du 7 mai 1950, et celui de la *séance extraordinaire* du 10 juin 1950 à Luxembourg, sont lus et approuvés.

3. *Décès*. — La Société est endeuillée : deux de ses membres effectifs sont décédés récemment, Messieurs Bange et Henin.

Monsieur *Anthelme-Jean Bange*, membre effectif de la Société Royale de Botanique de Belgique depuis 1949, membre de la Société Linnéenne de Lyon, est mort à Lyon le 1 septembre 1950. Grand amateur de sciences, il consacrait ses loisirs plus particulièrement aux Ptéridophytes dont il avait rassemblé de précieuses collections. Le défunt était né à Lyon en 1896. Une notice biographique a été publiée par Monsieur COQUILLAT (*Bull. mens. soc. Linn. Lyon*, 19, p. 213-214, 1950).

Monsieur *Henri Henin*, né à Terwagne le 15 septembre 1876, est décédé à Seraing le 11 septembre 1950. Le défunt était membre effectif de la Société Royale de Botanique de Belgique depuis 1935. Il était en outre Chef de culture Honoraire des parcs et jardins de la Société Cockerill et Président du Cercle Royal d'Horticulture de Seraing. Il fut Directeur de l'École temporaire d'Horticulture de l'État à Seraing. Feu Monsieur Henin a rendu des services éminents à la Société Botanique de Liège,

au sein de laquelle il fut secrétaire du Cercle de Phanérogamie. Il laisse des herbiers importants et préparés avec un soin exceptionnel. D'origine modeste, Henri Henin s'était élevé à des tâches importantes par son travail. Il était à la fois érudit, serviable et modeste.

4. *Sont proclamés membres effectifs* de la Société :

Messieurs BINET, RAYMOND, Professeur, 15, rue Jules Hans, Braine-L'Alleud (présenté par MM. Vanden Berghen et Wyam) ;

DEMALSY, PAUL, Étudiant, 4, rue de la Liberté, Pont-à-Celles (présenté par le Révérend Père Henrard et Monsieur Martens) ;

HOFFMANN, EWALD, Docteur en Sciences, Union Minière du Haut-Katanga, Jadotville (Congo Belge) (présenté par MM. Robyns et Troupin) ;

LEONARD, GUY, Étudiant, 4, rue des Chèvres, Roux (présenté par MM. Hauman et P. Duvigneaud) ;

LIBEN, LOUIS, Ingénieur agronome, 14, rue M. Liétart, Woluwe-Saint-Pierre (présenté par MM. Gilles et Martens) ;

YERNAUX, PAUL, Instituteur, 6, rue de Fontaine-l'Évêque, Loupoigne (présenté par MM. Vanden Berghen et Wyam).

5. *Les Naturalistes Belges* organisent cette année un *concours*, réservé aux jeunes gens de moins de 18 ans, comportant la *présentation d'un herbier* accompagné si possible de documents originaux divers. Les herbiers doivent être déposés le jeudi après-midi de 14 à 16 heures au local des Naturalistes Belges (22 A, Square de Meeus, Bruxelles), entre le 1 septembre et le 30 novembre, avec mention sur l'herbier des nom, prénoms, adresse et âge du déposant ainsi que de l'école fréquentée (Voir « Les Naturalistes Belges », 31, p. 120, 1950). — L'organisation de pareil concours est de nature à susciter des vocations botaniques chez les jeunes.

6. L'UNESCO a publié (Paris-Bruxelles 1950) les Procès-Verbaux et Rapports de la *Conférence technique internationale pour la protection de la nature* tenue à Lake Success en août 1949, édités par le Secrétariat de l'Union Internationale pour la Protection de la Nature (in 8°, 583 p.). — Cet ouvrage existe à la bibliothèque de la Société.

7. Monsieur Paul Duvigneaud est désigné comme délégué de la Société à la *deuxième assemblée générale de l'Union Internationale pour la Protection de la Nature*.

8. L'assemblée écoute ensuite les *communications* suivantes :

C. BONNIER. — Quelques aspects du problème de la fixation symbiotique d'azote chez les Légumineuses (Bull., 83, p. 267). — Cet exposé est suivi d'échanges de vue entre l'orateur et M^{lle} Fritsché.

P. MARTENS. — Sur l'aire de dispersion de *Polypodium vulgare* L. (Bull., 83, p. 281).

P. MARTENS. — Les plantes dévoniennes et le problème de l'origine des feuilles (1).

Résumé. — Les Psilophytales dévoniennes comportent des types aphyllés (*Rhynia*, *Hornea*) et d'autres feuillés (*Asteroxylon*). L'*Asteroxylon Elberfeldense* adulte a un rhizome

(1) Étude *in extenso*, dans le Bull. Ac. R. Belg. Cl. Sciences, nov. 1950.

nu, et ses rameaux aériens montrent successivement, de la base au sommet, une zone feuillée, une zone épineuse et une zone nue. Si on tente de reconstituer le développement ontogénétique de l'axe de cette plante, en s'aidant de comparaisons avec les Psilotales actuelles, on constate que le sommet méristématique a du modifier trois fois son fonctionnement. La dernière étape représente un retour au fonctionnement primitif de la phase rhizomatique ; le sommet végétatif s'y comporte tardivement à la manière dont un *Rhynia* se comporte toute sa vie. Or ce qui se passe chez un *A. Elberfeldense* peut se concevoir aussi chez un *Rhynia*, avec cette seule différence présumée : le retour au comportement méristématique originel serait beaucoup plus précoce. Si le jeune rameau aérien est seul capable — et pendant une courte période —, d'émettre quelques feuilles pour n'en plus produire ensuite, le paléontologiste n'a pratiquement aucune chance de retrouver trace de ces organes sur la plante adulte et celle-ci, même parfaitement fossilisée, nous paraîtra entièrement nue. L'état aphyllé des Rhyniales a donc autant de chances d'être « secondaire » que « primaire ».

Cet exposé est suivi d'échanges de vue entre l'orateur et Mademoiselle Leclercq. Cette dernière n'est pas convaincue qu'on puisse aussi bien considérer l'aphyllie de *Rhynia* comme secondaire que comme primaire. Elle a plutôt l'impression qu'*Asteroxylon* représente au sein de son groupe l'aboutissement d'une série évolutive progressive. Monsieur Martens se défend de vouloir expliquer la morphologie de *Rhynia* par celle d'*Asteroxylon* mais souligne qu'on ignore totalement ce que pouvaient être *Rhynia* ou *Hornea* à l'état jeune, auquel état ils possédaient peut-être un sommet végétatif capable de produire des feuilles. Mademoiselle Fritsché fait remarquer qu'on devrait rapprocher des faits paléontologiques ce qu'on sait sur le rôle des hormones dans la morphogénèse des plantes actuelles.

C. VANDEN BERGHEN. — Les groupements végétaux de la région gantoise (Bull., 83, p. 283). — Cet exposé est suivi d'échanges de vue entre l'orateur et M. Manil. — Le Frère Ferdinand remercie ensuite l'orateur de l'herborisation remarquable qu'il a conduite le 9 juillet 1950 dans la région de Gand.

P. DUVIGNEAUD. — La distribution géographique d'*Uapaca Robynsii* DE WILD. en Afrique tropicale (Bull., 83, p. 317).

P. DUVIGNEAUD. — *Cladonia mediterranea* DUVIGN. et DES ABB. et les bruyères siliceuses de la Provence Orientale.

L. REICHLING. — Compte-rendu de l'herborisation de la Société au Grand-Duché de Luxembourg (Bull., 83, p. 141).

L. REICHLING. — La végétation du grès de Luxembourg (Bull., 83, p. 163). — Cet exposé est suivi d'échanges de vues entre l'orateur et Monsieur P. Duvigneaud, relativement aux forêts de hêtres du district Ardennais belge.

G. GILBERT. — Hommage à Pierre Édouard Luja (Bull., 83, p. 263).

F. LEFORT et A. LAWALRÉE. — Note sur les Hymenophyllacées (pré enté par M. Lawalrée) (Bull., 83, p. 219).

A. LEFEBVRE. — *Ranunculus parviflorus* à La Panne (Bull., 83, p. 321).

F. JUNGBLUT. — Les *Koeleria* du Grand-Duché de Luxembourg (Bull., 83, p. 241). — Cet exposé est suivi d'échanges de vue entre l'orateur et M. P. Duvigneaud.

F. LEFORT. — Les *Corydalis* du Grand-Duché de Luxembourg (Bull., 83, p. 257). (présenté par le secrétaire).

J. J. SYMOENS et A. VAN DER WERFF. — Note sur des formations de tuf calcaire des environs de Consdorf (Grand-Duché de Luxembourg) (présenté par le secrétaire). (Bull., 83, p. 213).

La séance est levée à 18 h. 30.

Séance ordinaire du 3 décembre 1950.

La séance est ouverte à 15 h., à la Fondation Universitaire, sous la présidence de Monsieur LEBRUN, président.

Sont présents : le Révérend Père Henrard, le Frère Ferdinand, Madame Marlier, Mesdemoiselles Dewit, Fritsché, Kiwak et Kraentzel, Messieurs Boutique, Delvosalle, Demalsy, De Weyngaert, P. Duvigneaud, Georgette, Gilles, Gils, Latour, Lawalrée, Lebrun, Lefebvre, Léonard, Mullenders, Noirfalise, Piérart, Robyns, Roisin, Rouget, Sougneux, Steyaert, Stockmans, Symoens, Thill, Van Aerdschot, Vanden Berghen, Van Oye, Van Ruymbeke et Wilczek.

Se sont excusés : Messieurs Marchal, Martens, Tournay et Troupin.

1. Le *procès-verbal* de la séance ordinaire du 8 octobre est lu et approuvé.

2. *Fondation Emile De Wildeman*. — La donation de Mademoiselle Simone De Wildeman est acceptée définitivement, un arrêté royal du 23 octobre 1950 ayant permis cette acceptation à la Société Royale de Botanique de Belgique.

3. Le Président félicite, au nom de la Société, Messieurs Mullenders et Tournay, membres de la Société, qui ont été *lauréats du Concours Universitaire* pour les sciences botaniques.

4. Sont *proclamés membres effectifs* de la Société :
Madame FRANCINI, Eleonora, Dirett. Istituto di Botanica dell' Università di Bari (Italia) (présentée par MM. Van Aerdschot et Lawalrée) ;
Messieurs ADAM, François, Menuisier, Les Fonds, Lustin (présenté par le Révérend Père Henrard et le Comte d'Ansembourg) ;
BECK, Eugène, Professeur, 19, Val Sainte-Croix, Luxembourg (présenté par MM. Lebrun et Lefort) ;
JUNGBLUT, Félix, Ingénieur chimiste, 1, rue Laurent, Luxembourg (présenté par MM. Lebrun et Lefort) ;
MICHEL, Georges, Ingénieur agronome colonial, INÉAC, Nioka (Ituri : Congo Belge) (présenté par MM. Troupin et Lawalrée) ;
PETIT, Ernest, Étudiant, « Les Fougères », Anseremme (présenté par le chanoine Muller et M. Robyns) ;

- REICHLING, Léopold, Professeur, 116, Boulevard de la Pétrusse, Luxembourg (présenté par MM. Lebrun et Lefort) ;
STUMPER, Robert, 94, rue du Fossé, Esch-sur-Alzette (G.-D. de Luxembourg) (présenté par MM. Lebrun et Lefort) ;
THILL, André, Ingénieur agronome, Ingénieur des eaux et forêts, 56, rue de l'Ange Gardien, Bouillon (présenté par MM. Mullenders et Vanden Berghen) ;
VAN DER VEKEN, Paul, Étudiant, 222, Patersstrat, Turnhout (présenté par le chanoine Muller et M. Robyns).

5. L'Assemblée écoute ensuite les *communications* suivantes :

- M^{lle} FRITSCHÉ. — Contribution à l'étude de la valeur morphologique des stipules (Bull., 83, p. 323).
J.-J. SYMOENS, P. DUVIGNEAUD, C. VANDEN BERGHEN, J. DEWIT et A. KIWAK. — Aperçu sur la végétation des tufs calcaires de Belgique (Bull., 83, p. 329). — L'exposé, par M. Symoens, est suivi d'échanges de vues entre l'orateur et MM. Robyns, Van Ruymbeke et Van Oye.
N. SOUGNEZ. — Récoltes botaniques dans le pays de Herve (Bull., 83, p. 353).
P. ROISIN et A. THILL. — Récoltes botaniques dans la région de Chastre (Bull., 83, p. 359). — Suite à l'exposé de M. Roisin, M. Robyns demande si *Ribes nigrum* observé par les auteurs n'est pas échappé des cultures. M. Lebrun affirme que cette espèce s'observe dans les aulnaies du Brabant et y présente un port différent de celui des races cultivées ; aussi l'y considère-t-il comme spontanée.
C. VANDEN BERGHEN. — Note sur la végétation de quelques tourbières de la Margeride orientale (Bull., 83, p. 365).
C. VANDEN BERGHEN. — Les prairies à *Molinia* de Belgique (Bull., 83, p. 373). — Cet exposé est suivi d'échanges de vues entre l'orateur et M. Noirfalise, au sujet du polymorphisme de *Molinia coerulea*.
A. W. EXELL, J. LÉONARD et E. MILNE-REDHEAD. — Les espèces africaines du genre *Clematopsis* Boj. ex HUTCH. (Bull., 83, p. 407). — Après l'exposé, par M. Léonard, M. Robyns estime que certaines pratiques adoptées dans cet exposé compliquent la citation des références bibliographiques et des parrainages de groupes systématiques. Il critique l'établissement au sein d'espèces de groupes auxquels l'orateur ne donne ni rang ni nom. M. Léonard répond que les groupes qu'il distingue au sein des espèces ne sont pas des groupes systématiques, mais sont ce que les botanistes anglais nomment des « incipient subspecies ». M. Robyns s'étonne que des groupes basés à la fois sur des caractères morphologiques et sur une distribution géographique ne soient pas considérés comme des groupes systématiques ; il estime que, si ces groupes n'ont pas de valeur systématique, il ne faut pas les établir dans un travail de systématique, et enfin, il se demande si le bulletin peut accueillir un pareil travail. M. Symoens ne voit pas de différences essentielles entre la

méthode adoptée par MM. Léonard, Exell et Milne-Redhead, et la méthode des généticiens, et est favorable à l'impression du travail dans le Bulletin.
P. PIFRARD. — Un nouveau *Scleria* du Congo Belge. (Bull., 83, p. 405).

La séance est levée à 17 h. 30.

**Procès-verbal de la séance de la section Botanique (9)
du III^e Congrès National des Sciences
organisée par la Société Royale de Botanique de Belgique,
le 2 juin 1950.**

Bureau de la Section : *Président* : J. LEBRUN.

Vice-Président : M. HOMES.

Secrétaire : A. LAWALRÉE.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. Lebrun, président.

Sont présents : le Révérend Père Henrard, Mademoiselle Van Campenhout, Messieurs Boutique, Gilbert, Imler, Lawalrée, Lebrun, Léonard, Monoyer, Robyns, Steyaert, Tournay, Vanden Broucke et Wilczek.

L'assemblée écoute les communications suivantes :

1. L. IMLER. — L'espèce, la variété et l'individu en Mycologie.
2. A. MONOYER. — Note sur la structure vasculaire de *Ceratophyllum demersum* L.
3. J. LÉONARD. — Aperçu préliminaire des groupements végétaux pionniers dans la région de Yangambi (Congo Belge).
4. A. LAWALRÉE et R. TOURNAY. — La classification des Sympétales appartenant aux ordres des Ligustrales et des Contortae.

La séance est levée à 16 h. 30.

Liste des herborisations de la Société en 1950.

14 mai. — Vallée de l'Amblève entre Martinrive et Aywaille, en collaboration avec Natura Mosana.

11-13 juin. — Grand-Duché de Luxembourg : herborisation générale annuelle dans les diverses régions géobotaniques du Luxembourg, guidée par Monsieur L. REICHLING. — Voir le compte-rendu écrit par L. REICHLING : Bull., 83, p. 141.

2 juillet. — Gembloux : visite des champs expérimentaux de la Station de Recherches de l'État pour l'amélioration des plantes de grande culture, guidée par Monsieur EM. LAROSE, Directeur de la Station.

9 juillet. — Gand : excursion phytosociologique à l'ouest de Gand, guidée par Monsieur C. VANDEN BERGHE, du Centre de Cartographie Phytosociologique. — Démonstration sur le terrain des observations publiées par C. VANDEN BERGHE : Bull., 83, p. 283.

PRIX EMILE DE WILDEMAN.

Préambule. — En vue de perpétuer le souvenir de son Père, feu le Professeur E. De Wildeman, Directeur honoraire du Jardin botanique de l'État, Membre de l'Académie Royale des Sciences de Belgique et ancien Président de la Société Royale de Botanique de Belgique, qui, au cours de sa longue et fructueuse carrière, accomplit une œuvre fondamentale de précurseur touchant l'étude de la flore et de la végétation du Congo Belge, Mademoiselle Simone De Wildeman a décidé de faire donation à la Société Royale de Botanique de Belgique d'un capital de 50.000 frs. Les arrérages de cette fondation serviront à alimenter un « Prix Émile De Wildeman » qui sera attribué annuellement par un Jury désigné par le Conseil de la Société Royale de Botanique de Belgique. Il est destiné à récompenser les meilleurs travaux publiés chaque année dans le domaine de la Botanique Congolaise, dans quelque discipline que ce soit.

Règlement. — ART. 1. — La Société Royale de Botanique de Belgique, disposant d'une Fondation Émile De Wildeman, lui donnée par M^{lle} Simone De Wildeman et qui sera gérée par le Conseil d'administration de la Société, en conformité avec la loi sur les associations sans but lucratif, décernera tous les ans un « Prix Émile De Wildeman », à l'auteur ou aux auteurs, membres de la Société, belges ou étrangers, du meilleur travail original relatif à la Botanique congolaise, prise dans son sens le plus large.

ART. 2. — Le prix sera décerné alternativement à un travail relatif soit à la Systématique ou la Phytogéographie, soit à la Morphologie, l'Écologie ou la Physiologie. Les travaux entrant en ligne de compte devront avoir été publiés ou déposés, pour chacun des deux groupes ainsi constitués, au cours de la période biennale précédant l'échéance fixée. Le prix sera décerné pour la première fois en 1952, pour le groupe Systématique-Phytogéographie et ce pour la période biennale 1950-51 ; il sera décerné en 1953, pour le groupe Morphologie-Écologie-Physiologie, pour la période biennale 1951-1952 ; et ainsi de suite.

ART. 3. — Le montant du prix annuel est fixé à deux mille francs ; ce montant pourra toutefois être réduit ou augmenté sur décision du Conseil de la Société.

ART. 4. — La Fondation Émile De Wildeman sera gérée par la Société Royale de Botanique de Belgique, indépendamment de ses autres biens. Il sera tenu une comptabilité séparée.

ART. 5. — Les arrérages de la Fondation Émile De Wildeman serviront unique-

ment à alimenter le prix et à assurer sa gestion. Toutefois, dans l'hypothèse où les intérêts du capital venant à dépasser le montant du prix et les frais de sa gestion, d'une part, ou bien les arrérages venant à être reportés par suite de la non-attribution du prix, d'autre part, la Société disposerait de sommes notablement supérieures au montant du prix, il sera loisible au Conseil d'administration de prélever sur cet excédent une quote-part qui serait éventuellement allouée à ou aux auteurs en vue de les aider à assurer l'impression de leur mémoire.

ART. 6. — Les travaux présentés pour l'attribution du prix pourront être imprimés ou manuscrits. Les travaux manuscrits ainsi que les travaux à l'impression dont la date de publication serait très rapprochée de la clôture d'une période biennale devront être adressés au Secrétariat de la Société, sous pli recommandé, au plus tard le dernier jour de la dite période, chaque période se terminant le trente-et-un décembre.

ART. 7. — Les travaux devront être rédigés en français, néerlandais, allemand ou anglais. Les manuscrits devront être dactylographiés.

ART. 8. — Il est loisible au Jury d'examiner et de couronner tout travail qui n'aurait pas été expressément présenté pour l'attribution du prix.

ART. 9. — Le Conseil d'administration de la Société désignera annuellement, au cours de sa dernière réunion au mois de décembre, un Jury de 3 ou 5 membres, chargé de faire rapport et de lui proposer le ou les lauréats.

ART. 10. — En aucun cas le prix ne pourra être scindé ; si le Jury décide de ne pas attribuer le prix, son montant sera reporté et utilisé éventuellement conformément aux dispositions de l'article 5.

ART. 11. — Le Jury siégera à Bruxelles ; les membres qui n'habitent pas la capitale jouiront d'une indemnité égale au prix du billet de chemin de fer, en deuxième classe, du lieu de leur résidence à Bruxelles.

ART. 12. — La décision du Jury sera proclamée à l'assemblée générale de la Société prévue statutairement au mois de février.

ART. 13. — La Société Royale de Botanique de Belgique se réserve le droit de publier le manuscrit primé.

ART. 14. — Si la Société renonce à assurer elle-même l'impression du manuscrit primé, celui-ci sera remis à son ou à ses auteurs dans le mois de la proclamation de la décision du Jury.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME 83

| | |
|---|-----|
| J. LÉONARD, W. MULLENDERS et E. MILNE-REDHEAD. — Clef pratique des Marantacées congolaises | 5 |
| G. TROUPIN. — La désignation du type et du matériel-type des groupes nouveaux créés par Vermoesen dans son « Manuel des Essences Forestières du Congo belge » | 33 |
| A. LAWALRÉE. — Notice sur des Phanérogames adventices en Belgique | 43 |
| A. LAWALRÉE. — Complément à l'étude des <i>Thesium</i> du Congo Belge | 51 |
| M. HOMÈS. — L'alimentation minérale des plantes. — I. Considérations générales | 55 |
| G. VAN SCHOOR. — Le comportement d' <i>Elodea canadensis</i> RICH. en fonction de la qualité et de la quantité d'éclairement | 77 |
| P. DUVIGNEAUD. — Sur la véritable identité du <i>Parinari</i> sp. « Mafuca » de Gossweiler et sur l'existence d'une laurisilve de transition guinéo-zambézienne .. | 105 |
| G. TROUPIN. — Les <i>Burseraceae</i> du Congo belge et du Ruanda-Urundi | 111 |
| A. LAWALRÉE. — Les <i>Aphanes</i> de la flore belge | 129 |

* * *

| | |
|--|-----|
| Procès-verbal de la séance extraordinaire de la Société Royale de Botanique tenue à Luxembourg le 10 juin 1950 | 133 |
| Fr.-L. LEFORT. — Discours de réception prononcé à Luxembourg, le 10 juin 1950, à l'occasion de la visite faite au Grand-Duché de Luxembourg par la Société Royale de Botanique de Belgique | 137 |
| L. REICHLING. — Compte-rendu de l'herborisation générale annuelle 1950 de la Société Royale de Botanique de Belgique au Grand-Duché de Luxembourg .. | 141 |
| L. REICHLING. — Les forêts du grès de Luxembourg | 163 |
| J.-J. SYMOENS et A. VAN DER WERFF. — Note sur des formations de tuf calcaire des environs de Consdorf (Grand-Duché de Luxembourg) | 213 |
| Fr.-L. LEFORT et A. LAWALRÉE. — Notice sur les Hymenophyllaceae | 219 |
| A. LAWALRÉE. — Les Pteridophytes du Grand-Duché de Luxembourg | 225 |
| F. JUNGBLUT. — Contribution à l'étude du genre <i>Koeleria</i> PERS. au Grand-Duché de Luxembourg | 241 |
| Fr.-L. LEFORT. — Les <i>Corydalis</i> de la flore luxembourgeoise | 257 |
| M. HEUERTZ. — L'Herbier du Musée d'Histoire Naturelle de Luxembourg | 259 |
| G. GILBERT. — Hommage à Pierre-Édouard Luja | 263 |

* * *

| | |
|---|-----|
| CH. BONNIER. — Quelques aspects du problème de la fixation symbiotique d'azote chez les Légumineuses | 267 |
| P. MARTENS. — Sur l'aire de dispersion de <i>Polypodium vulgare</i> | 281 |
| C. VANDEN BERGHEN. — Aperçu sur la végétation de la région située à l'ouest de Gand | 283 |
| P. DUVIGNEAUD. — Distribution géographique d' <i>Uapaca Robynsii</i> DE WILDEM. | 317 |
| A. LEFEBVRE. — <i>Ranunculus parviflorus</i> L. à La Panne | 321 |
| E. FRITSCHÉ. — Contribution à l'étude de la valeur morphologique des stipules .. | 323 |
| J. J. SYMOENS, P. DUVIGNEAUD et C. VANDEN BERGHEN. — Aperçu sur la végétation des tufs calcaires de la Belgique | 329 |
| N. SOUGNEZ. — Récoltes botaniques au pays de Herve | 353 |
| P. ROISIN et A. THILL. — Récoltes botaniques dans la région de Chastre | 359 |
| C. VANDEN BERGHEN. — Note sur la végétation de quelques tourbières de la Margeride orientale .. | 365 |
| C. VANDEN BERGHEN. — Les prairies à <i>Molinia</i> de Belgique | 373 |
| P. PIÉART. — Un nouveau <i>Scleria</i> du Congo belge | 405 |
| A. W. EXELL, J. LÉONARD et E. MILNE-REDHEAD. — Les espèces africaines du genre <i>Clematopsis</i> BOJ. ex HUTCH. | 407 |
| Communications résumées dans les procès-verbaux des séances : | |
| J. LÉONARD. — Une famille nouvelle de Phanérogames : les <i>Lepidobotryaceae</i> .. | 434 |
| P. MARTENS. — Les plantes dévonienues et le problème de l'origine des feuilles .. | 436 |
| Procès-verbaux des Séances tenues en 1950 : | |
| Assemblée générale du 5 février | 429 |
| Séance ordinaire du 7 mai | 432 |
| Séance extraordinaire du 10 juin (Luxembourg) | 435 |
| Séance ordinaire du 8 octobre | 435 |
| Séance ordinaire du 3 décembre | 438 |
| Séance du 2 juin 1950 de la section Botanique du Troisième Congrès national des Sciences | 440 |
| Liste des herborisations de la Société en 1950 | 440 |
| Prix Émile de Wildeman | 441 |
| Table des matières | 443 |

